UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - PPGA

DANIELA ALTHOFF PHILIPPI

O MODELO DE EFICÁCIA CONTINGENTE DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE BOZEMAN: ESTUDO DA EXPERIÊNCIA DE ESCOLAS DE AGRICULTURA DE UNIVERSIDADES NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

São Paulo
2015

Daniela Althoff Philippi

O MODELO DE EFICÁCIA CONTINGENTE DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE BOZEMAN: ESTUDO DA EXPERIÊNCIA DE ESCOLAS DE AGRICULTURA DE UNIVERSIDADES NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

THE CONTINGENT EFFECTIVENESS MODEL OF TECHNOLOGY TRANSFER OF BOZEMAN: A STUDY OF THE EXPERIENCE OF COLLEGES OF AGRICULTURE AT UNIVERSITIES IN BRAZIL AND THE UNITED STATES OF AMERICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Administração**.

ORIENTADOR: PROF. DR. EMERSON ANTONIO MACCARI

São Paulo

2015

Philippi, Daniela Althoff.

O modelo de eficácia contingente de transferência de tecnologia de bozeman: estudo da experiência de escolas de agricultura de universidades no Brasil e nos Estados Unidos da América./ Daniela Althoff Philippi. 2015.

348 f.

Tese (doutorado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2015.

Orientador (a): Emerson Antonio Maccari.

1. Modelo de eficácia contingente de transferência de tecnologia. 2. Universidades. 3. Empresas.

I. Maccari, Emerson Antonio. II. Titulo

CDU 658

O MODELO DE EFICÁCIA CONTINGENTE DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE BOZEMAN: ESTUDO DA EXPERIÊNCIA DE ESCOLAS DE AGRICULTURA DE UNIVERSIDADES NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Por

Daniela Althoff Philippi

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração, sendo a banca examinadora formada por:

_____

Prof. Dr. Martinho Isnard Ribeiro de Almeida – Universidade de São Paulo – FEA/USP

_____

Prof. Dr. Rolf Hermann Erdmann – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

_____

Prof. Dr. Emerson Antonio Maccari (orientador) – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

_____

Profa. Dra. Claudia Brito Silva Cirani – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

_____

Prof. Profa. Dra. Claudia Terezinha Kniess – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

São Paulo, 18 de dezembro de 2015.

DEDICATÓRIA

A Deus.
Aos meus pais, Lúcia (*in memoriam*) e Aderbal, por todo amor, valores e ensinamentos.
A todos os mestres com quem tive a honra de aprender.
A todos aqueles que foram, são e serão meus alunos, razão maior da profissão que escolhi e que tanto amo.

Epígrafe

Deus nos surpreende sempre, rompe nossos esquemas, põe em crise os nossos projetos e nos diz: confia em Mim, não tenhas medo, deixa-te surpreender, sai de ti mesmo e segue-Me.

Jorge Mario Bergoglio - Papa Francisco
Missa pela Jornada Mariana, 13 de outubro de 2013

AGRADECIMENTOS

A todos os entrevistados das instituições envolvidas e aos demais que colaboraram com dados para a elaboração desta pesquisa.

A todos os professores da Universidade Nove de Julho, grandes e sábios mestres, que com a sua excelente qualificação tanto contribuíram para a minha formação, especialmente ao meu orientador, Professor Dr. Emerson Antonio Maccari, por me estimular a sonhar e a voar mais alto do que imaginana ser possível e a prosseguir sempre com seriedade, empenho e dedicação. O Professor Emerson é "o Mestre", do qual tenho grande admiração e levarei como exemplo para sempre.

A todos os membros da banca, pelo empenho, atenção e sugestões tão valiosas.

Ao Professor Dr. Denis O. Gray, pela aceitação, pela competência, pela paciência e pelo empenho para que eu pudesse também ir além do planejado. Agradeço pela oportunidade maravilhosa da sua orientação nos Estados Unidos, onde tanto aprendi e amadureci, especialmente como pesquisadora.

Ao Professor Eduardo Eugenio Spers, pela paciência e pelo apoio imprescindível para a condução da pesquisa, além do aprendizado e do exemplo de profissional.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, especialmente na pessoa do Professor Dr. Dario de Oliveira Filho, ao proporcionar a realização de um doutorado da excelente qualidade como do PPGA da UNINOVE. A todos os colegas de doutorado, aos quais também parabenizo pela conquista.

Ao meu pai, Aderbal, por seu incentivo e pelo suporte emocional quase que diário, apesar de longe fisicamente. Agradeço também pelas suas as revisões de texto, como excelentes aulas de língua portuguesa e de um aprendizado inigualável.

Agradeço a três estrelinhas Aquidauanenses, das mais brilhantes... amigas especiais, que estimo muito, com quem tive a alegria e honra de conviver diariamente num árduo período da tese.

Aos amigos especiais que fiz nos EUA: Lindsey, Lena, Tim, Ana Lúcia e Cristiane e sua carinhosa família.

Aos meus queridos amigos que mesmo de longe, sempre emanam boas energias com doces palavras: Letícia Helena, Luciane, Márcia, Marisol e Marta.

Aos meus amigos de perto, a quem tenho grande estima e gratidão: Silvestrini e Lilian; Ione, Winfrid e Josiane e Naira. Ione, sempre com uma palavra de apoio e carinho: faltam-me palavras para te agradecer, querida amiga.

Agradeço, finalmente, a todos que contribuíram e ainda contribuem na minha caminhada.

RESUMO

A interação entre universidade e empresa (U-E) gera benefícios como o estímulo ao desenvolvimento econômico (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Siegel, Waldman, & Link, 2003). As tecnologias na área da agricultura e do agronegócio são relevantes, dentre outros fatores, pelo maior consumo de alimentos (*Food and Agriculture Organization of the United Nations* [FAO] (2014) e por previsões, como para o Brasil, de maior consumo nos seus principais mercados internacionais (Brasil, 2013). A pesquisa propôs-se ao aprimoramento da aplicação do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia (TT) de Bozeman (2000) em processo de TTs, a partir de escolas de agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas. O Modelo difere-se de outros de TT, essencialmente por se apresentar de maneira mais completa, organizada e aprofundada, possibilitando a descrição pormenorizada de processos de TT e seus efeitos, como os relativos a aspectos mercadológicos, de desenvolvimento econômico, político e de capital humano, científico e técnico, objetivando maior eficácia. A pesquisa é também justificada pela incipiência de estudos do modelo com TTs na área e em universidades de diferentes países. Os EUA apresentam indicadores internacionais de inovação mais elevados do que o Brasil, como os publicados pelo *World Economic Forum* [WEF] (2015), que incluem a colaboração U-E. Deste modo, a pesquisa pautou-se na questão: "Como o Modelo de Eficácia Contingente de TT pode ser aprimorado na aplicação em processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas?" Trata-se de pesquisa de natureza qualitativa e de estudos de caso múltiplos (Yin, 2001; Eisenhardt, 1989), abordando a aplicação do modelo de Bozeman em TTs de Escolas de Agricultura: dois casos de universidade norte-americana e um caso de universidade brasileira, selecionados mediante critérios como excelência, acessibilidade e semelhanças de natureza da tecnologia. A pesquisa de campo e a análise dos dados permearam-se no constructo de pesquisa elaborado com base em pressupostos do modelo, e em outros acrescidos pela autora, com base em revisão da literatura. Os dados coletados em fontes diversas, incluindo as entrevistas com participantes das universidades e das organizações receptoras, foram triangulados e analisados na sua singularidade e de forma cruzada (Creswel, 2014), obedecendo a prerrogativa de que os estudos de caso devem ser analisados em seus contextos (Yin, 2001; Denzin, 1994). Nos resultados e nas contribuições destacam-se a aplicação do modelo (1) exaustivamente, considerando as dimensões e os critérios de eficácia na perspectiva dos principais atores e com o acréscimo de pressupostos da literatura nacional e internacional em TTs; (2) abrangendo o objeto de TT 'cultivares', algo não citado no modelo e considerado, no âmbito dos dois países, uma proteção de grande valor social; e (3) contemplando diferentes cenários, em que se consideram aspectos como as peculiaridades dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs). A aplicação do modelo permitiu a caracterização das inovações e a verificação dos benefícios das TTs para universidades e organizações receptoras, além da compreensão de fatores do macrocontexto na interação U-E, apontada por Closs e Ferreira (2012) como necessária. Constatou-se que o SNI dos EUA contribui para que as TTs sejam menos onerosas e mais desejáveis. O aprimoramento do modelo foi realizado a partir de pressupostos extraídos de literatura mais recente, empiricamente investigados, além de evidências que ampliam a percepção dos efeitos da TT de universidades, contribuindo para direcionamentos mais efetivos de ações correlatas.

Palavras-chave: modelo de eficácia contingente de transferência de tecnologia, universidades, empresas, inovação, agricultura.

ABSTRACT

The interaction between university and enterprise (U-E) generates benefits such as the stimulus to economic development (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Siegel, Waldman, & Link, 2003). Technologies in the fields of agriculture and agribusiness are relevant, among other factors, for increased consumption of Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2014) and predictions, as for Brazil, of higher consumption of its main international markets (Brasil, 2013). This study proposed to the improvement of the application of Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer (TT) of Bozeman (2000) in the process of TT, from colleges of Agriculture of American and Brazilian universities to enterprises. The model differs from other TT models, essentially for performing more fully organized and thoroughly, allowing a detailed description of TT and its effects, such as those related to market, economic, development political and scientific and technical human capital aspects, aiming at greater efficiency. The research is also justified by effects of model studies on TT in the field and in universities of different countries. The United States features indicators of international innovation higher than Brazil, such as those published by the World Economic Forum [WEF] (2015), including U-E collaboration. Therefore, the research was based on the question: "How can the Contingent Effectiveness Model of TT be enhanced in technology transfer processes of Colleges of Agriculture in Brazil and the United States to enterprises?" This is a qualitative research and multiple case study (Yin, 2001; Eisenhardt, 1989), addressing the application of the Bozeman model in TT of Colleges of Agriculture: two cases of American universities and one case of a Brazilian university, selected by criteria such as excellence, accessibility and similarities of technology nature. Field research and data analysis permeated into the research construct based on model assumptions and others added by the author, according to a literature review. The data collected from various sources, including interviews with respondents from universities and receiving organizations, were triangulated and analyzed in its uniqueness and crisscross (Creswel, 2014), obeying the prerogative that case studies should be analyzed in their contexts (Yin, 2001; Denzin, 1994). On the results and contributions, we highlight the application of the model (1) thoroughly, considering the dimensions and efficiency criteria from the perspective of the main actors and with the addition of assumptions of national and international literature in TT; (2) covering the object of TT 'cultivars', something not mentioned in the model and considered within the framework of both countries, a great social value; (3) contemplating different scenarios, which consider aspects such as peculiarities of National Systems of Innovation (NSI). The application of the model allowed characterizing innovations and verifying benefits of TT to universities and receiving organizations, beyond the comprehension of factors of macro-context on U-E interaction, highlighted by Closs and Ferreira (2012) as needed. NSI in the United States contributes to TT to be less costly and more desirable. Furthermore, the application of the model allowed its improvement from assumptions drawn from the latest literature empirically investigated, in addition to evidence that expands perception of TT effects of universities contributing to more effective targeting of related actions.

Keywords: Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer of Bozeman, universities, industry, innovation, agriculture.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Índice de Competitividade Global – Brasil e EUA (2011-2015) 20
Quadro 2: Indicadores chave dos países 20
Quadro 3: Índice de Competitividade Global – Inovação Brasil e EUA (2014-2015) 21
Quadro 4: Tipos de TT U-E e classificação quanto à formalidade 48
Quadro 5: Objeto de TT 68
Quadro 6: Variáveis da demanda 72
Quadro 7: Pressupostos relacionados ao ambiente da demanda 73
Quadro 8: Síntese das características dos casos selecionados 84
Quadro 9: Descrição e codificação dos sujeitos da pesquisa 85
Quadro 10: Rankings UNA 93
Quadro 11: Descobertas por ano fiscal na UNA 99
Quadro 12: Atividades de patentes por ano fiscal na UNA 99
Quadro 13: Acordos de comercialização por ano fiscal na UNA 99
Quadro 14: Rendimentos por ano fiscal na UNA 99
Quadro 15: Desenvolvimento de novos negócios por ano fiscal na UNA 100
Quadro 16: Pressupostos relativos à variável cultura e evidências empíricas na UNA 102
Quadro 17: Síntese dos elementos da estrutura do agente UNA e a sua finalidade 106
Quadro 18: Gastos com P&D na educação superior – NSF (2004-2011) 108
Quadro 19: Pressupostos em relação aos aspectos políticos na UNA 112
Quadro 20: Meio de TT no caso Alfa 114
Quadro 21: Pressupostos relativos ao meio no caso Alfa 116
Quadro 22: O objeto de TT do caso Alfa 123
Quadro 23: Pressupostos teóricos e relação com o objeto de TT do caso Alfa 125
Quadro 24: Variáveis do ambiente de demanda no Caso Alfa 128
Quadro 25: Pressupostos teóricos do ambiente da demanda no caso Alfa 128
Quadro 26: Características do receptor de tecnologia 134
Quadro 27: Pressupostos teóricos e dados empíricos do receptor de tecnologia 135
Quadro 28: Variáveis da categoria *out-the-door* no caso Alfa 136
Quadro 29: Pressupostos da categoria out-the-door no caso Alfa 140
Quadro 30: Critério de impacto no mercado e dados empíricos no caso Alfa 143
Quadro 31: Variáveis da categoria desenvolvimento econômico no caso Alfa 146
Quadro 32: Pressupostos teóricos do desenvolvimento econômico no caso Alfa 148
Quadro 33: Benefícios políticos do caso Alfa 151
Quadro 34: Pressupostos da categoria critérios políticos e o caso Alfa 151
Quadro 35: Aspectos positivos relativos ao custo de oportunidade no caso Alfa 155
Quadro 36: Aspectos negativos em relação ao custo de oportunidade no caso Alfa 155
Quadro 37: Pressupostos da categoria 'custo de oportunidade' no caso Alfa 156
Quadro 38: Categoria capital humano científico e técnico – agente TT Alfa 160
Quadro 39: Categoria capital humano científico e técnico – receptor TT Alfa 161
Quadro 40: Capital humano científico e técnico: pressupostos da literatura no caso Alfa 163
Quadro 41: Aspectos relativos ao meio de TT – Caso Beta 166
Quadro 42: Pressupostos teóricos do meio – Caso Beta 168
Quadro 43: Descrição do objeto de TT do caso Beta 176
Quadro 44: Pressupostos teóricos e sua relação com o objeto de TT do caso Beta 178
Quadro 45: Variáveis da categoria ambiente de demanda presentes no Caso Beta 182
Quadro 46: Pressupostos teóricos ambiente de demanda no caso Beta 183

Quadro 47: Características do receptor de tecnologia – caso Beta **188**
Quadro 48: Pressupostos teóricos - receptor de tecnologia – caso Beta **189**
Quadro 49: Variáveis da categoria *out-the-door* no caso Beta **190**
Quadro 50: Pressupostos teóricos *out- the- door* no caso Beta **192**
Quadro 51: Critérios de impacto no mercado no caso Beta **198**
Quadro 52: Variáveis de desenvolvimento econômico no caso Beta **201**
Quadro 53: Pressupostos teóricos de desenvolvimento econômico no caso Beta **203**
Quadro 54: Benefícios políticos no caso Beta **206**
Quadro 55: Pressupostos da categoria critérios políticos no caso Beta **207**
Quadro 56: Aspectos positivos relativos ao custo de oportunidade no caso Beta **209**
Quadro 57: Aspectos negativos em relação ao custo de oportunidade no caso Beta **210**
Quadro 58: Pressupostos da categoria custo de oportunidade no caso Beta **211**
Quadro 59: Capital humano científico e técnico - variáveis do agente na TT Beta **213**
Quadro 60: Categoria capital humano científico e técnico- receptor de TT Beta **215**
Quadro 61: Capital humano científico e técnico - pressupostos da literatura no caso Beta **217**
Quadro 62: Rankings UB **219**
Quadro 63: Número de patentes depositadas pela UB por ano **225**
Quadro 64: Quantidade de licenças (contratos) expedidos/ano na UB relativos à TT **225**
Quadro 65: Patentes depositadas pela ESA UB entre 2010 e 2014 **225**
Quadro 66: Pressupostos da variável cultura na ESA UB **230**
Quadro 67: Pressupostos dos aspectos políticos do agente de TT UB **244**
Quadro 68: Aspectos relativos ao meio de TT no Caso Gama **248**
Quadro 69: Pressupostos teóricos meio de TT no caso Gama **250**
Quadro 70: Variáveis do ambiente de demanda no caso Gama **254**
Quadro 71: Pressupostos teóricos do ambiente da demanda no Caso Gama **255**
Quadro 72: Características do receptor de tecnologia no caso Gama **264**
Quadro 73: Pressupostos teóricos receptor de tecnologia no caso Gama **265**
Quadro 74: Variáveis da categoria *out-the-door* no caso Gama **268**
Quadro 75: Variáveis da categoria out-the-door no caso Gama **269**
Quadro 76: Categoria critérios de impacto no mercado no caso Gama **271**
Quadro 77: Variáveis da categoria desenvolvimento econômico no caso Gama **273**
Quadro 78: Pressupostos teóricos desenvolvimento econômico - caso Gama **275**
Quadro 79: Benefícios políticos no caso Gama **279**
Quadro 80: Pressupostos da categoria critérios políticos no caso Gama **280**
Quadro 81: Aspectos positivos relativos ao custo de oportunidade no caso Gama **283**
Quadro 82: Pressupostos da categoria custo de oportunidade no caso Gama **285**
Quadro 83: Capital humano científico e técnico do Agente (caso Gama) **289**
Quadro 84: Capital humano científico e técnico do Receptor (caso Gama) **290**
Quadro 85: Pressupostos capital humano científico e técnico no caso Gama **291**
Quadro 86: Análise cruzada – agentes de TT UNA e UB (natureza das instituições) **291**
Quadro 87: Análise cruzada - missão dos agentes de TT UNA e UB **293**
Quadro 88: Setor e nicho tecnológico de TT UNA e UB **294**
Quadro 89: Pressupostos setor e nicho tecnológico de TT UNA e UB **295**
Quadro 90: Histórico dos agentes de TT UNA e UB **296**
Quadro 91: Aspectos da cultura dos agentes de TT UNA e UB **297**
Quadro 92: Pressupostos da variável cultura na UNA e na UB **298**
Quadro 93: Síntese - capital técnico e humano dos agentes de TT UNA e UB **299**
Quadro 94: Estrutura e design organizacional dos agentes de TT UNA e UB **300**
Quadro 95: Estrutura externa dos agentes de TT UNA e UB **300**
Quadro 96: Recursos diretos dos agentes de TT UNA e UB **301**

Quadro 97: Localização geográfica dos agentes de TT UNA e UB **302**
Quadro 98: Pressupostos da localização geográfica - UNA e UB **303**
Quadro 99: Aspectos políticos – de TT UNA e UB **303**
Quadro 100: Pressupostos dos aspectos políticos – UNA e UB **304**
Quadro 101: Meio de TT nos casos **305**
Quadro 102: Pressupostos teóricos da categoria meio de TT nos três casos **308**
Quadro 103: Aspectos relativos ao objeto de TT nos três casos **309**
Quadro 104: Pressupostos teóricos da categoria objeto de TT nos três casos **312**
Quadro 105: Ambiente de demanda de TT nos três casos **317**
Quadro 106: Pressupostos teóricos do ambiente de demanda nos três casos **318**
Quadro 107: Aspectos relativos ao receptor de tecnologia – três casos **321**
Quadro 108: Pressupostos teóricos nos três receptores de tecnologia **322**
Quadro 109: Variáveis na categoria out-the-door – três casos **323**
Quadro 110: Pressupostos teóricos na categoria out-the-door – três casos **325**
Quadro 111: Variáveis na categoria mercado – três casos **327**
Quadro 112: Desenvolvimento econômico – três casos **329**
Quadro 113: Pressupostos categoria desenvolvimento econômico – três casos **330**
Quadro 114: Benefícios políticos – três casos **332**
Quadro 115: Pressupostos da categoria critérios políticos e o caso Gama **333**
Quadro 116: Aspectos positivos no custo de oportunidade dos três casos **335**
Quadro 117: Pressupostos do custo de oportunidade nos três casos **336**
Quadro 118: Categoria capital humano científico e técnico dos agentes **337**
Quadro 119: Capital humano científico e técnico dos receptores **338**
Quadro 120: Capital humano científico e técnico: pressupostos e casos **340**
Quadro 121: Pressupostos da revisão da literatura adotados com os demais do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman (2000), aplicáveis às dimensões **342**
Quadro 122: Principais evidências empíricas dos efeitos da TT **343**
Quadro 123: Pressupostos da revisão da literatura adotados com os demais do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman (2000), aplicáveis aos critérios de eficácia **344**
Quadro 124: Principais contribuições da pesquisa ao modelo e à eficácia na prática de TTs **347**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Triângulo de Sábato **34**
Figura 2: Modelo de Eficácia Contingente de TT de Bozeman **77**
Figura 3: Fluxo das etapas de pesquisa **80**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Comissão – Comissão de Alfa (*Alfa Comission*)
Depto. – Departamento
AGI – Agente do Pólo de Inovação na ESA UB AUBIN
AP1 – Pesquisador 1 – Caso Alfa
AP2 – Pesquisador 2 – Caso Alfa
ART – Receptor de Tecnologia – Caso Alfa
AUBIN – Agência de Inovação Tecnológica (ETT) da UB (nome fictício)
AUTM – Association of University Technology Managers
BP1 – Pesquisador – Caso Beta
BRT – Receptor de Tecnologia – Caso Beta
CALS – Faculdade (Escola) de Agricultura da UMA
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
C&T – Ciência e Tecnologia
CIF – *Chancellor's Innovation Fund* – (Fundo de Inovação da Reitoria da UNA)
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CVP – Ciclo de Vida do Produto
ESA – Escola Superior de Agricultura da UB (nome fictício)
ESATec – Incubadora Tecnológica da ESA UB (nome fictício)
ETT1– Diretora do ETT da UNA
ETT2 – Funcionário do ETT da UNA, responsável pelo registro de cultivares
Instituição Parceira – (IT)
ETT – Escritório de Transferência de Tecnologia
FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
FMI – Fundo Monetário Internacional
GP – Grupo de Pesquisa
GP1 – Pesquisador 1 – Caso Gama
GP2 – Pesquisador 2 – Caso Gama
GP3 – Pesquisador 3 – Caso Gama
GP4 – Pesquisador 4 – Caso Gama
GRT – Receptor de Tecnologia – Caso Gama
IES – Instituições de Ensino Superior
IGC – Índice de Competitividade Global
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MIT – *Massachussets Institute of Technology*
NSF – *National Science Foundation*
OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development
ORIED – Escritório de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento Econômico da UNA
PE – Planejamento Estratégico
P&D – Pesquisa & Desenvolvimento
PIB – Produto Interno Bruto
PTP – Parque Tecnológico de Piracicaba
RTP – *Research Triangle Park*
TT – Transferência de Tecnologia
TT U-E – Transferência de Tecnologia entre universidade e empresa
UB – Universidade Brasileira (nome fictício)
UNA – Universidade Norte-Americana (nome fictício)
UNC – *University of North Carolina*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **16**
1.1 Descrição da situação problema **25**
1.2 Objetivos **28**
1.2.1 Geral 28
1.2.2 Específicos 28
1.3 Justificativa **28**
1.4 Estrutura da tese **30**
2 REFERENCIAL TEÓRICO **31**
2.1 Inovação tecnológica **31**
2.2 A interação entre universidade e empresas **33**
2.2.1 O modelo de Sábato 33
2.2.2. Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) 34
2.2.3 O Modelo da Hélice Tripla 36
2.2.4 Inovação aberta 38
2.2.5 Regulamentos voltados à Inovação – Brasil e EUA 39
2.3 Transferência de Tecnologia entre Universidade e Empresa (TT – U-E) **45**
2.3.1 Definições 46
2.3.2 Meios de TT U-E 46
2.3.3 Dificuldades, facilidades e benefícios da TT U-E 48
2.4 Modelos de TT U-E **53**
2.5 Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman **54**
2.5.1 As características – dimensões da TT 54
2.5.2 Critérios de eficácia de TT 73
3 MÉTODOS E TÉCNICAS **78**
3.1 Caracterização da pesquisa **78**
3.2 Delineamento da pesquisa **79**
3.3 Seleção de casos e sujeitos da pesquisa **81**
3.4 Fontes de evidências e coleta de dados **85**
3.5 Análise dos dados **89**
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS **90**
4.1 TT – Universidade Norte Americana – UNA **90**
4.1.1 Agente de TT 90
4.1.2 Caso Alfa 112
4.1.2.1 Demais dimensões da TT – Alfa 112
4.1.2.1.1 Meio de TT Alfa 112
4.1.2.1.2 Objeto de TT Alfa 117
4.1.2.1.3 Ambiente de demanda – Alfa 125
4.1.2.1.4 Receptor de tecnologia – Alfa 128
4.1.2.2 Critérios de eficácia – Alfa 135
4.1.2.2.1 *Out-the-door*– Alfa 135
4.1.2.2.2 Impacto no mercado – Alfa 141
4.1.2.2.3 Desenvolvimento econômico – Alfa 144
4.1.2.2.4 Recompensa política – Alfa 148
4.1.2.2.5 Custo de oportunidade – Alfa 152
4.1.2.2.6 Capital humano – científico e técnico – Alfa 157
4.1.3 Caso Beta 163
4.1.3.1 Demais dimensões da TT – Beta 163
4.1.3.1.1 Meio de TT – Beta 163
4.1.3.1.2 Objeto de TT – Beta 169

4.1.3.1.3 Ambiente de demanda– Beta 179
4.1.3.1.4 Receptor de tecnologia – Beta 183
4.1.3.2 Critérios de eficácia – Beta 189
4.1.3.2.1 *Out-the-door*– Beta 189
4.1.3.2.2 Impacto no mercado – Beta 193
4.1.3.2.3 Desenvolvimento econômico – Beta 199
4.1.3.2.4 Recompensa política – Beta 203
4.1.3.2.5 Custo de oportunidade – Beta 207
4.1.3.2.6 Capital humano – científico e técnico – Beta 211
4.2 TT – Universidade Brasileira – UB 217
4.2.1 Caso Gama 244
4.2.1.1 Dimensões da TT – Gama 244
4.2.1.1.1 Meio de TT – Gama 244
4.2.1.1.2 Objeto de TT – Gama 250
4.2.1.1.3 Ambiente de demanda – Gama 251
4.2.1.1.4 Receptor de tecnologia – Gama 255
4.2.1.2 Critérios de eficácia – Gama 265
4.2.1.2.1 *Out-the-door*– Gama 265
4.2.1.2.2 Impacto no mercado – Gama 270
4.2.1.2.3 Desenvolvimento econômico – Gama 271
4.2.1.2.4 Recompensa política – Gama 275
4.2 1.3.5 Custo de oportunidade – Gama 280
4.2 1.3.6 Capital humano – científico e técnico – Gama 285
4.3 Análise cruzada **291**
4.3.1 Dimensões da TT 291
4.3.1.1 Agente de TT 291
4.3.1.2 Meio de TT 304
4.3.1.3 Objeto de TT 309
4.3.1.4 Ambiente de demanda 316
4.3.1.5 Receptor de tecnologia 318
4.3.2 Critérios de TT 322
4.3.2.1 *Out-the-door* 322
4.3.2.2 Impacto no mercado 325
4.3.2.3 Desenvolvimento econômico 327
4.3.2.4 Recompensa política 330
4.3.2.5 Custo de oportunidade 334
4.3.2.6 Capital humano – científico e técnico 336
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES **341**
REFERÊNCIAS **349**
APÊNDICES **367**
ANEXOS **371**

1 INTRODUÇÃO

Na década de 1960 Jorge Sábato e Natalio Botana realizaram estudos na América Latina com o intuito de avaliar a interação entre as universidades, as empresas e os governos em países em desenvolvimento, quando constataram que país algum da América Latina possuía capacidade de interação entre os três elementos. Para fornecer suporte ao desenvolvimento desses países, foi criado o Triângulo de Sábato, modelo para indicar que, além de uma infraestrutura científico-tecnológica robusta, é necessário transferir os resultados das pesquisas acoplando-os à estrutura produtiva e ter o aparato governamental com a liberação de recursos e com o poder de regulação (Sábato & Botana, 1968).

Na década de 1980 foram apresentados os conceitos de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), especialmente por Christopher Freeman e Bengt-Åke Lundvall. A primeira referência explícita do termo SNI foi publicada em 1987, no livro de autoria de Freeman '*Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan'* (Albuquerque, 2004).

Para Freeman (1987) os SNI se constituem pela rede de instituições dos setores privado e público, cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e disseminam novas tecnologias. Lundvall (1992) aponta (1) uma definição restrita, de que o SNI engloba organizações e instituições envolvidas na pesquisa e na sua exploração, como departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), institutos tecnológicos e universidades, e (2) uma definição ampla, de que o SNI inclui os aspectos da estrutura econômica e do arranjo institucional que afetam a aprendizagem, além da pesquisa e da sua exploração.

Freeman (1995) destaca a interação entre os agentes do SNI, as organizações e instituições, como as universidades e os institutos de pesquisa, o governo e as empresas para o desenvolvimento tecnológico. Lundvall (1992) atribui a importância do SNI às informações das redes de relações para uma empresa inovar, dependendo a inovação das relações entre os agentes e os aspectos locais. Albuquerque (2004, p. 9) acrescenta que o SNI "é um conceito síntese da elaboração evolucionista (ou neo-schumpeteriana): ele expressa o complexo arranjo institucional que impulsionando o progresso tecnológico determina a riqueza das nações".

Em 1995, a partir da atuação do *Massachussets Institute of Technology* (MIT) e da sua relação com o pólo de indústrias de alta tecnologia, foi criado por Etzkowitz e Leydesdorff outro modelo que também busca explicar as interações entre as universidades, as empresas e os

governos: o *Triple Helix Model* (modelo da Hélice Tripla) (Henry Etzkowitz em entrevista para Valente, 2010; Etzkowitz, 2002). Comparado ao Triângulo de Sábato, o modelo da Hélice Tripla apresenta novos elos de ligação de maneira mais aberta e dinâmica, ao admitir e incentivar a absorção de novas funções pelos seus elementos, universidade, empresas e governo, e a criação de novas configurações, como os núcleos de incubadoras e de inovação, os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETTs) e outras organizações, além das novas leis e mecanismos de fomento como resultados das interações existentes (Etzkowitz em entrevista para Valente, 2010; Etzkowitz, 2011). O modelo considera ainda o acréscimo às universidades de uma 'terceira missão', que se relaciona aos processos de inovação e ao desenvolvimento econômico e social (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, 2002).

Closs e Ferreira (2012) consideram a TT U-E, como a passagem de conhecimentos gerados pela universidade a uma empresa, permitindo inovar e ampliar a capacidade tecnológica para obter vantagEns competitivas no mercado. A interação entre universidades e empresas, incluindo a TT U-E, vem se desenvolvendo e crescendo como objeto de estudo, levando os atores, bem como o Estado, a mudanças nos modos de atuação, abandonando as ações isoladas (Porto, 2004; Closs & Ferreira, 2012). Observando-se o cenário global e os avanços tecnológicos, verifica-se o mercado se torna cada vez mais competitivo, aumentando a necessidade das empresas de terem um diferencial para sua manutenção no mercado, que pode ser atingido por meio da inovação facilitada na interação com as universidades.

Em pesquisa de cunho exploratório com abordagem qualitativa, Closs e Ferreira (2012) revisaram artigos de periódicos nacionais brasileiros entre 2005 e 2009 que abordavam a TT U-E, identificando, dentre outros aspectos, os métodos adotados nas pesquisas: motivadores, facilitadores e obstáculos ao processo; elementos das estruturas universitárias, bem como políticas específicas das Instituições de Ensino Superior (IES) e do governo; e diferentes formas de TT na interação entre Universidade Empresas (U-E). Dentre as dificuldades, os autores verificaram que as mais manifestadas por professores, pesquisadores, empreendedores e integrantes de ETTs, entre outros pesquisados, relacionam-se às questões de gestão, especialmente na falta de clareza dos objetivos institucionais. Carvalho e Cunha (2013) apontam, por parte das universidades, a necessidade de um tempo de amadurecimento nas pesquisas e de não objetivarem a criação de um produto com aplicação industrial.

Entre as barreiras para as empresas aderirem à TT U-E, está a busca por rapidez nas pesquisas, pois que buscam lucro e competitividade com a comercialização de seus produtos (Carvalho & Cunha, 2013).

A literatura indica que os benefícios mais expressivos para as universidades, nas relações com empresas, são a maior possibilidade em captar recursos adicionais para as pesquisas básica e aplicada e proporcionar um ensino vinculado aos avanços tecnológicos, com a ampliação da capacidade de desenvolver tecnologia com menor investimento em menor tempo e com menores riscos (Puffal, Trez & Schaeffer, 2012). Como benefícios para as empresas estão o acesso a recursos humanos ou materiais, possibilitando o desenvolvimento tecnológico e pessoal, e o suporte administrativo em seus processos de inovação (Benedetti, 2011); maior acesso à pesquisa e às descobertas acadêmicas (Rothaermel, Agung & Jiang, 2007) e a capacidade em desenvolver tecnologia com menor investimento, menor tempo e menores riscos (Puffal *et al.*, 2012).

Stal e Fujino (2005) relatam dificuldades na cooperação U-E no Brasil: escassez de investimentos em pesquisa; falta de uma cultura para a inovação proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, especialmente em universidades públicas; e a diversidade de políticas das universidades sobre proteção e o licenciamento do conhecimento desenvolvido, não havendo diretrizes claras nas próprias universidades, no âmbito mais geral, de políticas científicas e tecnológicas, o que dificulta a exploração comercial dos resultados das pesquisas e a sua transformação em inovação. Siegel *et al.* (2003) mencionam como fatores institucionais que dificultam o processo de TT U-E em universidades norte-americanas, as práticas organizacionais, os sistemas inadequados de recompensas e as barreiras culturais entre as empresas e as universidades.

Melo (2002) acrescenta que a interação entre U-E é prática antiga em países desenvolvidos, como os EUA, e tem sido um dos principais meios de desenvolvimento e difusão de tecnologias. Garnica e Torkomian (2009) verificaram que no Brasil é recente a prática da TT formal entre universidades e empresas.

No Brasil, a situação difere-se do contexto político-cultural norte-americano. Nos EUA instalou-se uma cultura da inovação e da cooperação U-E. Um grande marco para a TT U-E foi a sanção da Lei Bayh-Dole (*Bayh-Dole Act*), de 1980, difundida como o grande impulso à TT U-E (Mowery & Sampat, 2005; Siegel *et al.* 2003; Mowery, Nelson, Sampat & Ziedonis, 2001; Jensen & Thursby, 2001; Henderson, Jaffe & Trajtenberg, 1998).

No Brasil destacam-se duas leis: a Lei da Propriedade Intelectual, de 1996, e a Lei da Inovação, de 2004. A Lei de Propriedade Intelectual possibilitou proteção tecnológica em áreas onde a pesquisa acadêmica do país já era forte, aumentando o interesse em patentes. A Lei de Inovação representou um marco a medidas de incentivo aos ambientes de inovação e a parcerias entre U-E, centros de pesquisa e governo (Corrêa, 2007; Gomes *et al*., 2011).

Com relação a cultivares, tanto no Brasil como nos EUA, existe legislação específica de cultivares. O termo cultivar é originário da expressão em inglês *cultivated variety* e se refere a uma planta deliberadamente selecionada, com base em características específicas e almejadas do ponto de vista agronômico. A legislação específica e a estrutura para o registro de cultivares no Brasil é recente, da década de 1990, com a Lei de Proteção de Cultivares (LPC), Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências, sendo que proteção de variedades vegetais por meio de patentes foi descartada no Brasil, havendo a concessão de Certificado de Proteção de Cultivar para a proteção específica dos direitos relativos à propriedade intelectual (Aviani, 2011 & Rocha, 2011).

Nos EUA, conforme a sua Lei de Proteção de Cultivares, há três tipos de proteção de propriedade intelectual para os melhoristas obterem novas variedades de plantas, que são a proteção de Cultivares (referente a sementes e tubérculos); as patentes de plantas (que se referem a plantas propagadas assexuadamente, excetuando-se os tubérculos); e as patentes de utilidade pública, para qualquer tipo de planta que apresenta utilidade (USDA – AMS, 2015).

Negri e Squeff (n.d.) destacam as disparidades entre os EUA e o Brasil nas políticas públicas de Ciência e Tecnologia (C&T). Nos EUA as políticas são caracterizadas pela complexidade e pela diversidade das instituições e por formas de atuação mais eficientes, se comparadas às do Brasil. Nos EUA o volume de recursos investidos anualmente pelos governos é de cerca de 130 bilhões de dólares, e no Brasil menos de 10 bilhões de dólares, acrescentando que a P&D norte-americana é orientada para a obtenção de resultados mais concretos, concentrando-se em desenvolvimento e em engenharia. Nos EUA, contudo, a participação do governo no investimento em P&D vem diminuindo, mas crescem os investimentos das indústrias, das universidades e de organizações não governamentais, compensando a redução do incentivo público e elevando o aumento na valorização das descobertas científicas como suporte na inovação tecnológica industrial [Senado, n.d.].

O resultado de fatores como a burocracia excessiva e os baixos investimentos para as pesquisas realizadas na maior parte das universidades brasileiras é o registro de pouquíssimas patentes, indicador comumente utilizado para medir o nível de inovação tecnológica de um país As universidades do Brasil formam doutores, mas as pesquisas geram poucas patentes e inovação tecnológica [Senado, 2012]. O tempo de aprovação de uma patente pelos órgãos governamentais no Brasil dura em média onze anos, sendo que houve um aumento do tempo, pois em 2003 o tempo médio era de seis anos. No *ranking* mundial de *backlog* (tempo de pedido de patente e da sua emissão), o Brasil ocupa o 19º lugar, poucos passos à frente da Polônia, última colocada (Alves, 2015).

O quadro 1 apresenta a classificação do Índice de Competitividade Global – *Global Competitiveness Index* (GCI) geral entre os anos 2011 e 2015 referente ao Brasil e aos EUA, do Fórum Econômico Mundial (*World Economic Forum*) (WEF). Verificam-se a cada biênio base, apresentados na primeira coluna, as alterações no número de países analisados:

Dados	**Colocação**		**Pontuação** (de 1 a 7)	
Países	Brasil	EUA	Brasil	EUA
GCI 2014–2015 (de 144 países analisados)	57°	3°	4,3	5,5
GCI 2013–2014 (de 148 países analisados)	56°	5°	4,3	5,5
GCI 2012–2013 (de 144 países analisados)	48°	7°	4,4	5,5
GCI 2011–2012 (de 142 países analisados)	53°	5°	4,3	5,4

Quadro 1: Índice de Competitividade Global – Brasil e EUA (2011-2015)
Fonte: adaptado de WEF (2015)

Observa-se que a colocação do Brasil no GCI diminuiu entre 2011 e 2015 e que a pontuação permaneceu praticamente a mesma. Entre 2011 e 2015 a colocação dos EUA subiu do quinto para o terceiro lugar a pontuação aumentou levemente.

O quadro 2 apresenta os indicadores-chave dos EUA e do Brasil do ano de 2013, publicados na edição de abril de 2014 do GCI, com base em dados econômicos mundiais do Fundo Monetário Internacional (FMI):

Indicadores chave (Ano Base: 2013)	**Brasil**	**EUA**
População (em milhões de habitantes)	198.3	316.4
Produto Interno Bruto (em bilhões de dólares)	2,242.9	16,799.7
Produto Interno Bruto *per capita* (em dólares)	11,311	53,101
Produto Interno Bruto proporção relativa ao total mundial (em %)	2.79	19.31

Quadro 2: Indicadores chave dos países
Fonte: adaptado de WEF (2014)

Com o quadro 2 constata-se a superioridade econômica dos EUA, considerado de longa data potência mundial econômica, em relação ao Brasil, país de economia emergente. A diferença é retratada no PIB *per capita* e na proporção do PIB em relação ao PIB mundial. O quadro 3 apresenta a classificação de aspectos relacionados às inovações que integram o GCI no biênio 2014-2015, considerando a posição e a pontuação do Brasil e do EUA entre 144 países avaliados:

Países	**Brasil**		**EUA**	
Variável	**Valor**	**Colocação**	**Valor**	**Colocação**
Direitos de propriedade	4.0	77°	5.3	25°
Proteção da propriedade intelectual	3.3	92°	5.4	20°
Qualidade da infra estrutura geral	3.1	120°	5.8	16°
Qualidade do sistema de educação	2.7	126°	4.6	27°
Capacidade de inovação	4.1	44°	5.9	2°
Qualidade de instituições de investigação científica	4.0	50°	6.1	4°
Gastos de empresas em P&D	3.5	43°	5.5	4°
Colaboração universidade-empresas em P&D	3.8	54°	5.8	2°
Contratos Públicos de produtos avançados de tecnologia	3.4	77°	4.4	8°
Disponibilidade de cientistas e engenheiros	3.3	114°	5.3	5°
Pedidos patentes/milhão população*	3.2*	50°	149.8*.	11°
Educação e formação superior	4.9	41°	5.8	7°
Sofisticação nos negócios	4.3	47°	5.6	4°
Inovação	3.3	62°	5.5	5°

(*) Todos os ‘valores’ do quadro se encontram em escala de 1 a 7, excetuando-se os que estão com asterisco*

Quadro 3: Índice de Competitividade Global – Inovação Brasil e EUA (2014-2015)
Fonte: adaptado de WEF (2015)

Observa-se no quadro 3 que os EUA se encontram em colocação bem superior à do Brasil em todas as variáveis, apesar de a mudança no valor não ser tão significativa. Destaca-se na variável ‘colaboração universidade-empresas em P&D’, que o Brasil se encontra na 54ª posição e os EUA na segunda posição, diferença bastante expressiva. Entende-se a relevância da colaboração U-E como integrante do índice de competitividade global e, como destacam Garnica e Torkomian (2009), que a TT-U-E consiste em caminho alternativo e complementar para o alcance de um patamar tecnológico superior das empresas brasileiras.

Além dos entraves para que a cooperação entre U-E se consolide, o Brasil está em posição inferior aos EUA nas políticas e nos índices voltados à inovação e à TT U-E. É necessário que tanto o poder público como universidades e empresas tenham conhecimento dos benefícios e das formas eficazes de atuação relacionadas à cooperação entre U-E, pois, como Closs e Ferreira (2012), a cooperação U-E gera inovações, aprendizados e benefícios mútuos e cria espaço para

expandi-los. Os autores sugerem ainda pesquisas para ampliar a compreensão de fatores do macro contexto envolvidos na TT U-E e que incluem a investigação do impacto social e econômico dos resultados das interações.

Em julho de 2013, para o acesso à literatura sobre TT U-E, com a intenção de aprofundar o assunto e delimitar o tema da pesquisa desta tese, realizaram-se buscas das publicações mais citadas no *Web of Science*, considerando como parâmetros: o período, abrangendo 'todos os anos', os mais citados até o mês de julho de 2013, e a presença de todas as palavras 'transferência de tecnologia' e 'universidade', porém na língua inglesa: *'technology transfer'* e *'university'*. A lista, com os nomes dos autores e com os dados das 50 publicações mais citadas encontra-se no Apêndice A. Partindo das buscas, obteve-se acesso a essas publicações para a leitura atenta dos vinte artigos mais citados.

A décima sexta publicação mais citada apresenta o 'Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia', de Barry Bozeman. Trata-se de um modelo que faz relação com os resultados do processo de TT, tanto de institutos governamentais de pesquisa como de universidades, para as empresas. É um modelo voltado para a efetividade das ações de TT, com dimensões que determinam as características da TT e critérios qualitativos de eficácia da TT, com base em revisão da literatura sobre o tema realizada pelo autor (Bozeman, 2000).

As dimensões do modelo para caracterizar a TT, segundo Bozeman (2000) não são inteiramente exaustivas, mas suficientes para incluir a maioria das variáveis examinadas em estudos sobre as atividades de TT de universidades e englobam: (1) as características do agente, uma universidade ou um instituto de pesquisa que transfere a tecnologia; (2) as características do meio de transferência, referindo-se à maneira como foi realizada – por exemplo, o licenciamento de uma patente; (3) as características do objeto da transferência, referindo-se ao que foi transferido – por exemplo, uma tecnologia de produto ou processo; (4) as características do receptor – referindo-se à organização para qual a tecnologia foi transferida ; e (5) o ambiente da demanda, aos motivos que ocasionaram a TT.

Para descrever os resultados da TT são apontados como critérios de eficácia, por Bozeman (2000): (1) o *out-the-door*, que inclui aspectos da efetividade da TT, como o cumprimento de acordos; (2) o impacto no mercado, que inclui aspectos sobre o impacto da TT no faturamento e nas receitas da organização receptora; (3) o desenvolvimento econômico, que inclui impactos, por exemplo, sobre a geração de empregos e de empresas; (4) a recompensa

política, referindo-se ao reconhecimento público do agente ou do receptor como consequência da TT; (5) o custo de oportunidade, referindo-se a possíveis prejuízos (perdas) por ocasião da opção pela TT; (6) o capital humano científico e técnico, referindo-se, entre outros aspectos, à maior capacitação, à maior produção científica e à participação em novos grupos de trabalhos proporcionados pela TT.

No Modelo de Bozeman, percebe-se a sua congruência com o que evidenciam Closs e Ferreira (2012), de que a cooperação U-E envolve benefícios mútuos – para quem transfere e recebe –, e das sugestões de pesquisas para ampliar a compreensão de fatores do macrocontexto envolvido na TT U-E e que incluem a investigação do impacto social e econômico nos resultados das interações. O modelo de Bozeman abarca a descrição do processo de TT por meio de variáveis, que incluem processo e envolvidos, além dos critérios de eficácia sobre os efeitos da TT abrangendo impactos social e econômico e, como 'contingente', é flexível e aplicável a diferentes situações, ou setores (Bozeman, 2000).

Para a averiguação da existência de outros modelos de TT, em um segundo momento buscaram-se outros modelos de TT U-E, que se encontram resumidamente descritos no Apêndice B. No quadro do Apêndice B, um resumo do que trata cada uma das dez publicações mais citadas, utilizaram-se, para a busca no *Publish or Perish*, as palavras chave *technology transfer model; university industry* (Modelo de Transferência de Tecnologia; Universidade e Empresa), com publicações científicas do período de 1990 a 2013. Ficou evidente que nenhum dos modelos suportava a mesma abrangência do modelo de Bozeman na possibilidade da descrição do processo de TT e de seus resultados. Nenhum dos modelos apresentados nos artigos – cuja descrição resumida encontra-se no Apêndice B – apresenta de maneira tão completa, organizada e aprofundada, subsídios para a descrição pormenorizada de elementos envolvidos – que correspondem a *inputs* (entradas) do processo de TT e seus *outputs* (saídas), contemplando os efeitos da TT, e, sobretudo, objetivando a maior eficácia desse processo.

No terceiro momento procedeu-se a nova busca, tendo como objetivo identificar publicações com a aplicação do modelo de Bozeman em que as palavras-chave, também como o apoio do *Publish or Perish,* foram: *'Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer'* (Modelo de Eficácia Contingente de TT), abrangendo o período de 2000 a 2013. O primeiro artigo da lista foi do próprio Bozeman (2000). Dos demais, até o décimo, foram selecionados os

de maior destaque na relação com o modelo e com a sua aplicação, totalizando sete dos dez artigos mais citados.

Uma síntese dos artigos está no Apêndice C. Constatou-se a inexistência de pesquisas com aplicação do modelo em tecnologias desenvolvidas em escolas de agricultura e, ainda, envolvendo a sua aplicação em pesquisas em universidades de países distintos.

Assim, a pesquisa ora proposta pretende contribuir para o desenvolvimento deste processo, especialmente no Brasil, por meio do estudo aprofundado de dois casos nos EUA e de um caso no Brasil, por meio da aplicação do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman (2000).

A cooperação U-E proporciona benefícios mútos, para a universidade e para as empresas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Closs & Ferreira, 2012). Com o modelo de Bozeman (2000) pode-se caracterizar a inovação e verificar os benefícios da TT para ambas partes e sociedade, contribuindo para os achados de Closs & Ferreira (2012) na ampliação da compreensão de fatores do macrocontexto na TT U-E e que incluem a investigação do impacto social e econômico dos resultados das interações nos critérios de eficácia do modelo.

Os casos foram selecionados nas Escolas/Faculdades de Agricultura das duas universidades, considerando os processos de TT bem sucedidos e relacionados à alimentação humana, em acordo com pesquisas prévias de dados públicos da TT nas páginas das universidades e na percepção de dirigentes, de Faculdade ou Programa, e de ETT.

Nos EUA, um caso estudado na Universidade Norte Americana (UNA) (nome fictício), aconteceu na área de melhoramento genético na horticultura, o caso Alfa (nome fictício), ao desenvolver nova variedade vegetal para a alimentação, mais especificamente a TT de uma cultivar batata doce. É considerado, pelo ETT, um dos três casos mais bem sucedidos em retorno financeiro e em desenvolvimento econômico, especialmente por ser uma cultura de grande relevância econômica para o estado da Carolina do Norte, e por elevar o estado ao primeiro lugar na produção da cultura e na exportação, bem como pela grande parcela de substituição em relação às variedades antes cultivadas. O outro caso na UNA, o caso Beta (nome fictício), também envolveu uma pesquisadora do Departamento de Horticultura e mais um pesquisador do Departamento de Bioquímica Estrutural. Trata-se de tecnologia de grande impacto: a descoberta de um componente que diminui a sensibilidade de plantas ao etileno, o retardando o amadurecimento e proporcionando o aumento da *shelf life* (vida de prateleira, ou vida útil),

mantendo, por exemplo, flores e hortaliças com a qualidade desejada para o uso ou para o consumo por mais tempo. O caso estudado é do licenciamento dessa tecnologia – o caso Beta – para uma grande empresa do setor químico. O caso Beta foi caracterizou-se como ‘caso piloto’.

No Brasil buscaram-se casos semelhantes em áreas de conhecimento e aplicação para facilitar possíveis comparações. Selecionou o caso ‘Gama’ (nome fictício), que, semelhante ao caso Alfa, trata de variedade de importância econômica para uma região do estado onde se encontra a Universidade Brasileira – UB (nome fictício), que é o gengibre.

1.1 Descrição da situação problema

Os EUA, a partir da sua concepção de Universidade e das políticas de incentivo à interação U-E, destacam-se no cenário mundial em TT U-E, com a Lei Bayh-Dole de 1980, ao impulsionar consideravelmente os processos de inovação decorrentes da interação U-E (Mowery & Sampat, 2005; Siegel *et al.*, 2003; Mowery *et al.*, 2001; Jensen & Thursby, 2001; Henderson *et al.*, 1998). Além disso, uma cultura instalada da inovação e da interação se consolida como um dos principais mecanismos de desenvolvimento e de difusão das tecnologias. Nos países em desenvolvimento há dificuldades nesse processo, com políticas de incentivo tardias de C&T, muitas vezes ineficazes com o excesso de burocracia, com a escassez de investimentos em pesquisa e com o próprio atraso tecnológico, tudo levando à uma cultura incipiente de interação U-E e que resulta em poucas patentes e inovações geradas a partir das pesquisas (Garnica & Torkomian, 2009; Stal & Fujino, 2005; Melo, 2002; Senado, 2012; Alves, 2015; WEF, 2015).

Ainda entre as barreiras no processo de interação entre as universidades e as empresas, ocorrem barreiras ideológicas por parte das universidades, como as apontadas por Segatto-Mendes e Sbragia (2002): busca do conhecimento fundamental pela universidade, com ênfase na ciência básica, sem interesse em desenvolvimento ou comercialização; amplitude do tempo do processo; concepção de que o Estado deve ser o único financiador de atividades de pesquisa das universidades para garantir a autonomia dos pesquisadores acadêmicos e a liberdade de publicação dos conhecimentos científicos, evitando a distorção que pesquisas encomendadas poderiam provocar nos objetivos maiores da missão da universidade; ausência de instrumentos legais que regulamentem as atividades de pesquisa envolvendo, concomitantemente, universidades e empresas; filosofias administrativas das instituições; grau de incerteza nos projetos; carência de comunicação entre as partes; instabilidade das universidades públicas; falta

de confiança na capacidade dos recursos humanos, por parte tanto das universidades como das empresas; e excesso de burocracia das universidades.

Stal e Fujino (2005) acrescentam como dificuldades no processo de cooperação U-E: escassez de investimentos em pesquisa; inexistência de uma cultura para a inovação proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, especialmente em universidades públicas; e diversidade de políticas internas sobre a proteção e o licenciamento do conhecimento – não há diretrizes claras nas próprias universidades e no âmbito mais geral da política científica e tecnológica, dificultando a exploração comercial de resultados de pesquisa e sua transformação em inovação.

Apesar das dificuldades apontadas, do encurtamento dos ciclos de produção e da falta de estrutura por parte das empresas para o desenvolvimento tecnológico a partir de recursos próprios, cresce o interesse na relação com universidades que geram benefícios para os dois lados: universidade e empresas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). No Brasil, por exemplo, algumas universidades se destacam na cooperação U-E, como a Universidade Brasileira (UB) (nome fictício), classificada em primeiro lugar no '*ranking* pela inovação' de 2013 da Folha de São Paulo, considerando a quantidade de pedidos de patentes entre 2002 e 2011, e também em primeiro lugar no '*ranking* de pesquisa'.Nas pesquisas voltadas para o agronegócio na UB, a Escola Superior de Agricultura (ESA) (nome fictício) se destaca no crescimento de patentes que passou de duas em 1989 para 23 patentes em 2009 (USP, 2013d).

O intuito de estudar a TT U-E em atividades agrícolas parte, especialmente, da importância no cenário nacional do agronegócio, que vem aumentando sua participação no PIB Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada [CEPEA] (USP, 2013a).

Embora algumas universidades se destaquem como a UB, o Brasil continua em atraso na TT U-E em relação a outros países. Como evidenciado, os EUA têm grande destaque e tradição na prática da TT, que se reforça pela literatura vasta e avançada sobre o tema, cujos artigos mais citados (Apêndice A) são, em sua maioria, de autores norte-americanos e pela colocação do país no GCI, especificamente na 'colaboração universidade-empresas em P&D' (WEF, 2015).

O Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia, de Bozeman (2000) é um modelo difundido, o 16º mais citado em levantamento apresentado no Apêndice A, mas com poucos estudos empíricos, como se observa no Apêndice C. Ainda no levantamento exposto no Apêndice C, verifica-se que em nenhum dos estudos o modelo é aplicado em TT provenientes de

Escolas e Faculdades de Agricultura e que não há estudos que contemplem a aplicação do modelo com TTs de universidades de diferentes países.

Com base nas pesquisas que conglomeram a aplicação do modelo de Bozeman a partir de universidades, considera-se a relevância, em termos científicos, da aplicação do modelo a partir de tecnologias em Escolas e Faculdades de Agricultura de universidades de países diferentes nas peculiaridades em seus Sistemas Nacionais de Inovação, em configurar-se como aplicação distinta do modelo. Sua aplicação permitirá reforçar pressupostos do próprio modelo e outros, apresentados no constructo da pesquisa (Apêndice D) de processos de TT.

Em termos práticos, por se tratar de um modelo qualitativo baseado na perspectiva daquilo que funciona (*what works*), com critérios da eficácia da TT provenientes de universidade e de institutos de pesquisa (Bozeman, 2000), sua aplicação permite caracterizar os processos de inovação e seus efeitos, com base nos seus critérios. Assim, aplicado em TTs de Escolas de Agricultura, o modelo pode proporcionar maior conhecimento dos seus efeitos.

Sobre cultivares, além da inexistência de estudos com o modelo de Bozeman sobre esse tipo peculiar de proteção, a relevância do estudo específico de casos de Transferência de Tecnologia que o envolvam concentra-se também na sua recente formalização no Brasil (Aviani, 2011) e no papel social desta modalidade específica de propriedade intelectual (Rocha, 2011). Nos EUA e no Brasil, a proteção de cultivares é percebida por órgãos governamentais competentes como relevante, proporcionando benefícios sociais e maior produtividade agrícola, com menos desperdícios e maior volume na produção de alimentos de origem vegetal.

Entende-se também que o maior desenvolvimento tecnológico e a maior aproximação entre a academia e as organizações dos EUA, em comparação com as do Brasil, aliada à importância do agronegócio no cenário brasileiro (com expressiva participação no PIB) e internacional e com o aumento da população fazendo incidir maior demanda de alimentos e a escassez dos recursos naturais, reforçam a importância da pesquisa aqui proposta, o que é peculiar e evidente quando se trata de cultivares.

Considerando os aspectos peculiares dos SNIs dos dois países e buscando aprender com as experiências bem sucedidas, apresenta-se a questão de pesquisa: “Como o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia pode ser aprimorado na aplicação em processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas?”

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Propor contribuições ao aprimoramento do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman no processo de transferência de tecnologia a partir de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas.

1.2.2 Específicos

- Caracterizar as dimensões do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia em processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agiricultura universidades brasileira e norte-americana para as empresas;
- Verificar os efeitos dos processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para empresas com base nos critérios de Eficácia do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia;
- Identificar novos pressupostos aplicáveis ao referido modelo em processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para empresas.

1.2 Justificativa

A justificativa teórica do projeto está pautada na incipiência de estudos de caso de TT U-E, a partir de transferências de tecnologia de Escolas e Faculdades de Agricultura, considerando um caso no Brasil e dois nos EUA, país mais avançado neste processo e em pesquisas que envolvem a TT U-E nos setores agrícola e do agronegócio.

O Modelo de Eficácia Contingente de TT de Bozeman (2000) consta do décimo sexto artigo mais citado sobre Transferência de Tecnologia entre Universidade e Empresas – TT U-E, conforme levantamento apresentado no Apêndice A. Porém, há poucos estudos empíricos com o modelo, dentre os quais os mais citados se encontram no Apêndice C. Nos estudos identificados no Brasil com o modelo, destaca-se a o artigo publicado nos Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação em Administração, por Santos e Segatto (2012). O estudo trata da aplicação do modelo em diferentes tipos de tecnologia, mas se limita à percepção dos participantes no processo de TT da universidade e não trata de TT de Escolas de Agricultura.

Os estudos empíricos envolvendo o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman também são incipientes em outros países, com destaque para o recente estudo de Hendriks (2012) sobre iniciativas de transferência de tecnologia na Ásia, relacionadas ao desenvolvimento de vacinas em países emergentes, com critérios de eficácia do modelo utilizados para comparar os processos entre os países. Embora envolva a comparação entre países, não, no estudo, comparação aprofundada relacionada aos contextos de inovação dos países como se propõe no presente estudo. Mesmo em âmbito mundial, desconhecem-se estudos com o modelo em TTs vinculadas a atividades agrícolas. Presumiu-se que pudessem ser agregados novos pressupostos ao modelo, advindos de literatura mais recente, assim como os relacionadas à atividade agrícola.

A contribuição prática deve-se especialmente ao maior avanço da TT U-E nos EUA em relação ao Brasil (Stal & Fugino, 2005). A TT U-E gera benefícios para as partes envolvidas (Puffal *et al.*, 2012), além de estimular o desenvolvimento econômico (Siegel *et al*., 2003) e a competitividade (Closs & Ferreira, 2012). Na percepção de Closs e Ferreira (2012) há muito o que expandir na TT U-E no Brasil.

Segundo o representante no Brasil da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura [FAO, 2014], a arrancada econômica dos países emergentes registrada na última década resultou em maior consumo de produtos da agropecuária. No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA, 2013] prevê aumento da demanda dos principais importadores de produtos agropecuários brasileiros para os próximos dez anos, com destaque aos países economicamente emergentes, onde o consumo tem aumentado proporcionalmente mais que a população, como a China, que deve liderar as importações brasileiras de milho e soja. Não apenas, portanto, o crescimento populacional, mas o aumento no consumo de alimentos promove a importância da tecnologia e da sua contribuição para a maior produtividade do agronegócio, o que torna ainda mais relvante estudos que envolvam cultivares.

Além da inexistência de estudos com o modelo de Bozeman sobre esse tipo peculiar de proteção, a relevância do estudo específico de casos de TT que o envolvam concentra-se também na sua recente formalização no Brasil (Aviani, 2011), e no papel social desta modalidade específica de propriedade intelectual (Rocha, 2011). Tanto nos EUA como no Brasil, a proteção de cultivares é percebida por órgãos governamentais competentes como fundamental, pelo

potencial de benefícios sociais e maior produtividade agrícola de alimentos de origem vegetal que podem gerar.

Não existem, em âmbito nacional, estudos abordando casos distintos como um país, de um lado os EUA, que tem a tradição da TT U-E, além de um sistema com legislação mais antiga favorável a este processo, e de outro lado o Brasil com políticas de inovação mais recentes. Pelo fato dos EUA se destacarem e considerando sua diferença e seu avanço em TT, é relevante a realização de estudos de caso bem sucedidos nos EUA e no Brasil considerando a contribuição para que processos futuros desta natureza sejam mais eficazes. A pesquisa também contribui para a área do conhecimento de estudos em TT U-E, com o aprimoramento do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman, com novos pressupostos acrescentados ao modelo, com base em revisão da literatura, e a sua verificação empírica nas relações U-E a partir dos três estudos de caso, além da contribuição prática na execução de processo de TTs.

1.4 Estrutura da tese

O primeiro capítulo trata da introdução e apresenta a contextualização da pesquisa, a situação problema, os objetivos geral e específicos, bem como a justificativa e a importância da tese e a sua estrutura.

No segundo capítulo são apresentados subcapítulos que abordam inovação tecnológica; interação U-E; TT – U-E; modelos de TT U-E e o Modelo de Eficácia Contingente de TT de Tecnologia de Bozeman, com a especificação das suas dimensões e critérios.

No terceiro capítulo são apresentados os métodos técnicas adotados para a consecução da pesquisa. Inicia-se com a caracterização da pesquisa e prossegue com o delineamento da pesquisa, com a seleção dos casos e dos sujeitos da pesquisa, com as fontes de evidências e os procedimentos para a coleta de dados e, por fim, com a análise dos dados.

O quarto capítulo apresenta a análise e discussão dos resultados, abordando os três casos estudados isoladamente e, na sequência, a análise conjunta dos casos conforme as categorias de análise, constituídas das dimensões e dos critérios do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman.

O último e quinto capítulo trata das considerações finais, fundamentado nas principais conclusões e contribuições do estudo, além de recomendações para futuras pesquisas. Após esse capítulo apresentam-se as referências, os anexos e os apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentam-se aspectos sobre a inovação, a evolução dos processos de interação entre universidade e empresas, especialmente sobre TT U-E, como os Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) e a TT U-E; a inovação aberta; Modelos de Transferência de Tecnologia e o modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman.

2.1 Inovação tecnológica

A inovação ocorre com a aplicação de uma invenção, por meio da sua inserção no mercado – comercialização. Portanto, o processo que antecede à inovação é a invenção. Para Tigre (2006) a invenção se refere à criação de um processo, técnica ou produto inédito. Conforme o Manual de Oslo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) [OECD] (2005), para ser considerada inovação, é necessário que haja novidade, no mínimo, e que a 'novidade' seja implementada pela empresa.

De acordo com o Manual de Oslo (OECD, 2005), a inovação pode ser de produto e processo – tipos de inovação mais relevantes para a pesquisa proposta na tese – e, ainda, organizacional ou de marketing. Quando de produto, a inovação se refere à introdução de um bem ou de um serviço novo ou substancialmente melhorado (alterações no próprio produto) em suas características ou aos usos previstos; e, quando de processo, à implementação de um novo método de produção ou de distribuição, ou seja, quando há mudanças na forma como o produto é fabricado – ou no caso de serviços prestados – ou disponibilizado (distribuição) (OECD, 2005; Tidd, Bessant & Pavitt, 2005).

A inovação tecnológica – tanto de produto como de processo – é cada vez mais relevante; Tigre (2006) defende que a inovação tecnológica é fundamental para a maior produtividade e competitividade das organizações e para o maior desenvolvimento dos países e regiões, assim como é relevante na superação do subdesenvolvimento.

Van de Ven *et al.* (1999) acrescentam que as grandes empresas, quando criam e sustentam a inovação, têm mais recursos e conseguem mantê-la por mais tempo do que as pequenas empresas, no sentido de terem mais recursos para inseri-la e mantê-la no mercado, prolongando, assim, o seu ciclo de vida.

A importância do mercado no processo de inovação tecnológica é significativa. De forma genérica, a tecnologia de produto evolui e se difunde no mercado de acordo com o ciclo de vida do produto: "A inovação, a exemplo do processo biológico apresentado por seres vivos, envolve um ciclo dividido em quatro estágios: introdução, crescimento, maturação e declínio" (Tigre, 2008, p. 80). Na (1) introdução, o produto é pioneiro no mercado, tornando-se conhecido pelos consumidores; o (2) crescimento acontece na medida em que a tecnologia conquista consumidores, sendo comum a implementação de inovações incrementais para melhorar o desempenho e o *design* do produto e investimentos para aumentar a escala; a (3) maturação caracteriza-se pela estabilidade nas vendas e com processos mais padronizados, com menor frequência de inovações incrementais; o (4) declínio ocorre com a diminuição na demanda do produto, por existir inovações que suprem melhor a demanda, não havendo investimentos em inovação (Tigre, 2008).

A abordagem do ciclo de vida do produto pode ser relacionada à classificação das inovações em radicais e incrementais. Quando uma inovação está em seu estágio inicial, trata-se frequentemente de uma inovação radical e, quando se encontra nos estágios posteriores, é incremental, como estratégia para que a tecnologia se mantenha por mais tempo no mercado.

A inovação radical está relacionada a ideias que resultaram em produtos ou processos inéditos com características de desempenho sem precedentes – algo inédito para o mundo – ou características conhecidas, mas que promovam melhorias significativas de desempenho ou de custo e que transformem os mercados existentes ou criem novos mercados. Ocorre quando se trata de algo inédito para o mundo (Leifer, O'Connor & Rice, 2002; Tidd *et al*., 2005; Norman e Verganti 2012), envolvendo alterações na tecnologia e nos conceitos e, seguindo o legado de Schumpeter dos anos de 1920, é entendida como força orientadora do crescimento econômico (Audretsch & Aldridge, 2008). Uma inovação radical pode provocar mudança na liderança de um setor, destruindo competências e fazendo surgir novos competidores.

A inovação incremental, para Tidd *et al.* (2005), consiste em fazer melhor algo que já é feito. Segundo Norman e Verganti (2012), esta melhoria pode estar em algum quesito, seja no seu desempenho ou na redução de custos, tornando-o mais desejável – atrativo – ou simplesmente apresentando um novo modelo. Norman e Verganti (2012) acrescentam que a inovação incremental é necessária para transformar a ideia da inovação radical numa maneira de ser mais aceita: sem a inovação radical, a inovação incremental chega a um limite.

A inovação, portanto, caracteriza-se pela novidade e pode ter menor ou maior impacto no negócio da empresa e no mercado, podendo alterar o modelo de negócio e, até mesmo, 'inovar' (revolucionar) o próprio mercado.

Para Tigre (2006, p.96), "à medida que diferentes tecnologias convergem, [...] nenhuma empresa consegue reunir internamente todas as competências necessárias para desenvolver novos produtos. Assim, precisam recorrer a alianças estratégicas para complementar suas competências e dividir custos e riscos inerentes às inovações". Nesse sentido, cada vez mais se adota a TT e, muitas vezes a TT U-E, como uma das 'alternativas de alianças estratégicas', considerando-se que as universidades são grandes fontes de geração do conhecimento e, especialmente por esse motivo, integrantes dos sistemas de inovação. A tecnologia transferida das universidades para as empresas pode ser classificada como de produto, de processo, incremental e radical, e ainda estará associada aos estágios de ciclo de vida dos produtos. Na sequência será abordada a interação entre universidades e empresas e, posteriormente, os SNIs.

2.2 A interação entre universidade e empresas

Na era atual da "sociedade do conhecimento", as inovações têm sido, cada vez mais, alvo de atenção, sobretudo quanto ao envolvimento integrado de atores, que pode resultar positivamente na sua consolidação: o Estado, a iniciativa privada e a academia (universidade).

Apresenta-se a evolução da interação entre os atores – especialmente universidades e empresas – com o Modelo de Sábato, o SNI e o Modelo da Hélice Tripla, leis de destaque de TT U-E no Brasil e nos EUA, para então abordar a TT U-E, Modelos de TT e o Modelo de Eficácia Contingente de TT de Bozeman.

2.2.1 O modelo de Sábato

A interação U-E passou a receber atenção da academia especialmente na década de 1960, a partir dos estudos de Sábato e Botana (1968) na América Latina que buscaram avaliar a interação entre os três elementos – universidade, empresa e governo, com o intuito de dar suporte ao desenvolvimento dos países em desenvolvimento.

Segundo Plonski (1995), Jorge Sábato – Diretor da Comissão Nacional de Energia Atômica da Argentina – e Natálio Botana – Pesquisador do Instituto para Integração da América Latina – criaram, naquela década, o 'Modelo de Sábato' ou o 'Modelo do Triângulo de Sábato'.

Sábato e Botana (1968) alertaram que na época em que criaram o modelo, nenhum país da América Latina, bem como vários países de outros continentes, possuíam capacidade da interação entre os três elementos. Os autores identificaram que os principais obstáculos para a integração eram de caráter sócio-cultural, econômico (mercados monopolizados ou altamente protegidos), financeiro (escassez de capital) e científico (falta de infraestrutura científico-tecnológica).

Plonski (1995, p.66) complementa que baseando-se "em estudos prospectivos com o horizonte do ano de 2000" que Sabato e Botana defendiam que a américa latina "pode e deve participar no desenvolvimento científico e tecnológico".

No Triângulo de Sábato o vértice superior é ocupado pelo governo e os dois vértices da base pela interação entre a estrutura produtiva e a infraestrutura científica e tecnológica do país. A figura 1 representa modelo de Sábato por meio do 'Triângulo de Sábato'.

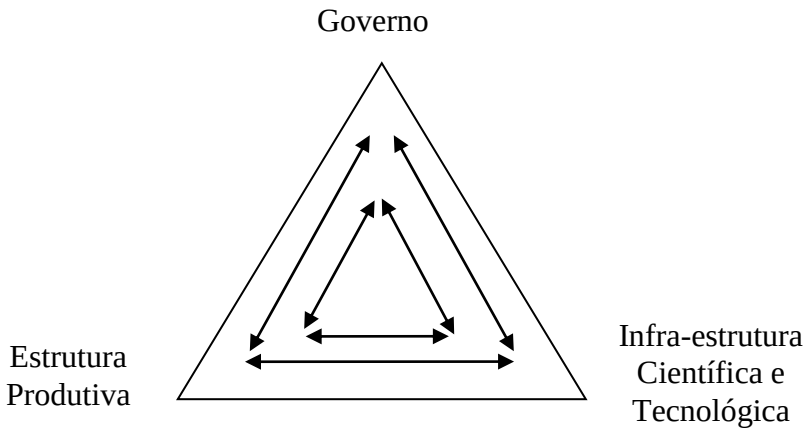

Figura 1: Triângulo de Sábato
Fonte: Sábato & Botana (1968, p.7)

O modelo indica que, além de uma infraestrutura científico-tecnológica robusta, é necessário transferir os resultados das pesquisas, acoplando-os à estrutura produtiva e, para tanto, ter o aparato governamental, com a liberação de recursos e poder de regulação.

2.2.2. Sistemas Nacionais de Inovação (SNI)

Na década de 1980 foram apresentados conceitos de SNIs, especialmente por Freeman e Lundvall (Albuquerque, 2004). A concepção do SNI foi desenvolvida, segundo Lundvall (2007),

simultaneamente em diferentes lugares da Europa e dos EUA nos anos de 1980, ajudando a desenvolver um quadro analítico alternativo para economia padrão e criticando sua negligência a processos dinâmicos relacionados à inovação e à aprendizagem no que se refere ao desenvolvimento econômico.

Em 1987, de acordo com Lundvall (2007), o conceito de SNI tornou-se ainda mais difundido com o Livro de Christopher Freeman no Japão e, em 1988, com a edição de Freeman e Lundvall em países pequenos, bem como a publicação de Dosi *et al*. sobre mudança tecnológica e a teoria econômica. O termo SNI tornou-se amplamente difundido no mundo entre os decisores políticos e estudiosos, reiterando a necessidade de maior ênfase na criação de instituições para a abertura de sistemas da inovação.

Albuquerque (2004) destaca que se trata de um conceito que integra a corrente *neo-schumpeteriana*, ensejando o progresso tecnológico como determinante da riqueza das nações. Nesta perspectiva, Freeman (1995) atribui a importância do SNI às informações de rede de relações necessárias para uma empresa inovar; e Lundvall (1992) enfatiza a interação entre seus agentes (organizações e instituições como na área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)); universidades, institutos de pesquisa e governo para o desenvolvimento tecnológico.

O conceito de SNI baseia-se na premissa de que a compreensão das ligações entre os atores envolvidos na inovação é a chave para melhorar o desempenho da tecnologia. Inovação e progresso técnico são o resultado de um conjunto complexo de relações entre atores, produção, distribuição e aplicação de vários tipos de conhecimento (OECD, 1997).

O SNI, segundo Patel e Pavitt (1994), é formado por instituições nacionais, suas estruturas de incentivo e suas competências, determinando a proporção e a direção do aprendizado tecnológico de um país; para Freeman (1987) constitui-se de uma a rede de instituições dos setores público e privado, cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias. Albuquerque (2004, p. 10), embora destacando o SNI como um conceito em aberto a ser enriquecido de avanços na elaboração teórica, apresenta-no como: “um arranjo institucional envolvendo múltiplos participantes: 1 – firmas e suas redes de cooperação e interação; 2 – universidades e institutos de pesquisa; 3 – instituições de ensino; 4 – sistema financeiro; 5 – sistemas legais; 6 – mecanismos mercantis e não mercantis de seleção; 7 – governos; 8 – mecanismos e instituições de coordenação”.

Na perspectiva dos SNIs, o desempenho inovador de um país depende, em grande medida, de como os atores – principalmente empresas privadas, universidades e institutos de pesquisa públicos– se relacionam como elementos de um sistema coletivo de criação de conhecimento e utilização, bem como das tecnologias que utilizam (OECD, 1997).

Para Lundvall (2007), a chave para o progresso é compreender melhor o conhecimento e a aprendizagem, com base na inovação, para entender como diferentes modos de inovação complementam-se e encontram apoio no contexto nacional específico. O autor acredita que a forma mais eficiente para aumentar a capacidade de análise do conceito SNI é usá-lo como uma rede de trabalho, fazendo uso empírico do que já se sabe. E destaca a compreensão de como o núcleo do sistema de inovação é incorporado no conjunto mais amplo de instituições.

Na evolução mais recente do conceito de SNI, Freeman (1995) apresenta influências internacionais e externas do sistema de educação nacional, das relações industriais, das instituições técnicas e científicas, das políticas governamentais, das tradições culturais e de outras instituições como fundamentais na diferenciação entre os países. O autor enfatiza as diferenças históricas entre os países quanto aos meios de organizar e sustentar o desenvolvimento, a introdução, o incremento e a difusão de novos produtos e o processo nas economias nacionais e assevera que, com a globalização, os níveis de interação com outros países no comércio internacional também são considerados pela influência no desenvolvimento tecnológico.

O SNI pode ser entendido, portanto, como um conceito em evolução, que engloba Estado, iniciativa privada, universidades e institutos de pesquisa, bem como regulamentos e formas de incentivo, aberto a novos conceitos e elementos que promovam maior desenvolvimento tecnológico e consequentemente econômico e social de uma nação.

2.2.3 O Modelo da Hélice Tripla

Como um progresso do modelo de Sábato e vinculado ao conceito de SNIs, em meados de 1990 foi criado o modelo ‘Hélice Tripla’ por Henry Etzkowitz, a partir de observação da atuação do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e da sua relação com o polo de indústrias de alta tecnologia geograficamente próximo (Valente, 2010). Os objetivos são basicamente os mesmos do Triângulo de Sábato, bem como sua estrutura; entretanto, os atores – universidade, governo e indústria – apresentam interação em rede, têm entendimentos e posturas diversas (não estanques) e compartilham responsabilidades no desenvolvimento científico e tecnológico, sem relações de

hierarquia (Etzkowitz & Leydesdorff, 2001a). Segundo Etzkowitz, em entrevista para Valente (2010), afirma que somente através da interação entre os três atores é possível criar um sistema de inovação sustentável e durável na era da economia do conhecimento.

O modelo da Hélice Tripla é um modelo em evolução em que a universidade passa de mera fornecedora de conhecimento e de capital humano a responsável pela criação de propriedade intelectual e, em alguns casos, novas empresas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2001a). Além de ser um modelo alternativo para explicar o sistema de pesquisa no contexto social, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) retificam a sua evolução em relação a modelos anteriores, uma vez que cada sistema é definido e redefinido quanto a atuação e funções.

A Hélice Tripla permite o desenvolvimento de novos arranjos a partir das suas relações, pois enseja não apenas a relação entre universidade, indústria e governo, mas também a transformação interna dentro de cada uma dessas esferas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Um exemplo é a universidade, ao ter sido transformada em instituição em que se combinam o ensino e a pesquisa. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2001b). Além do desenvolvimento de produtos, a inovação torna-se então um processo endógeno de "tomar o papel do outro", incentivando a hibridação entre as esferas institucionais (Etzkowitz, 2003).

A ampliação de papéis, no modelo da Hélice Tripla, leva a uma maior possibilidade de ações inovadoras nas áreas de atuação dos atores, como a inserção do corpo docente e discente das universidades no ambiente produtivo, criando atitudes proativas e vinculadas ao mercado de trabalho. Além disso, o modelo veio favorecer o desenvolvimento regional, pois possibilita, diferentemente do de Sábato, a adaptação às características geográficas locais, num movimento capaz de gerar bem estar à sociedade (Etzkowitz & Leydesdorff, 2001b).

A Hélice Tripla admite e incentiva a absorção de novas funções pelos elementos da hélice e a criação de novas configurações – núcleos de incubadoras, núcleos de inovação, ETTs, organizações e até mesmo novas leis e mecanismos de fomento, inclusive no Brasil, como resultados das interações existentes (Etzkowitz por Valente, 2010 & Etzkowitz, 2011). Etzkowitz e Leydesdorff (2000) mencionam o acréscimo às universidades de uma 'terceira missão' voltada aos processos de inovação e ao desenvolvimento econômico e social.

Abdalla, Calvosa e Batista (2009) complementam que a principal característica da Hélice Tripla é a intensificação da transferência de tecnologia das universidades para as empresas através do apoio e de projeto em parceria com o governo.

Nos EUA o modelo da Hélice tripla não foi usado como um modelo teórico, mas como um modelo prático, sendo possível encontrar relações de hélice tripla por toda parte, e, embora muitas vezes o papel do governo esteja um pouco escondido, atrás das universidades, o governo trabalha por intermédio destas para influenciar a indústria (Valente, 2010).

Para Dalmarco, Zawislak e Karawejczyk (2012, p.4),

> os conceitos do triângulo de Sábato, Hélice Tripla e de inovação aberta se relacionam. Enquanto a inovação aberta pode ser considerada um requisito às relações descritas no triângulo de Sábato e Hélice Tripla, estes dois se complementam através do papel estático e dinâmico dos atores envolvidos na interação. Além disso, estes três conceitos se desdobram em uma estrutura que permeia a interação universidade-empresa, dado principalmente pela existência de atores e canais.

Etzkowitz *et al.* (2000) assinalam o surgimento de uma terceira missão para as universidades, "a universidade empreendedora", para além da missão de ensino e pesquisa. Com relação a essa tendência, os autores evidenciam como está o panorama de transição para mencionar que no continente europeu e na América Latina, as instituições acadêmicas, que eram controladas pelo Estado, vêm conseguindo autonomia. Os autores destacam a importância de que os governos continuem políticas que reforcem a interação entre U-E, para que o modelo de universidade empreendedora seja, de fato, uma realidade no futuro.

Segundo Etzkowitz (2003), a inovação é cada vez mais baseada na 'Hélice Tripla' das interações indústria-governo-universidade. Modelos como o Triângulo de Sábato e da Hélice Tripla, e os estudos sobre os SNIs, vinculados à sua criação em diversos países, comprovam a importância atribuída às interações entre os seus elementos.

2.2.4 Inovação aberta

Considera-se que o Modelo de Sábato, o SNI e a Hélice Tripla são reforçados e integram um conceito cada vez mais eminente: o de Inovação Aberta. Na perspectiva da Inovação Aberta, as empresas passam a buscar a P&D externamente. Para evidenciar as vantagens de se adotar o modelo aberto, Chesborugh (2003) aponta situações que impulsionam a adoção do Modelo de Inovação Aberta: maior quantidade de universitários e graduados qualificados e, consequentemente mais laboratórios com pessoal melhor qualificado; maior rotatividade das pessoas no trabalho, pelo maior grau de qualificação; maior número de empresas de *venture*

capital, que facilitam a abertura de negócios e a comercialização de pesquisas; menor vida útil do produto e maior competitividade.

Um dos princípios relevantes da inovação aberta é a busca de conhecimento e de experiência externos à empresa (Chesbrough, 2003), sendo um eficiente meio das empresas terem acesso a conhecimento externo é através das universidades (Benedetti, 2011), que têm crescentemente aumentado sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica (Etzkowitz, 2003). Algumas formas de realizar a inovação aberta incluem *start-ups* (que podem ser financiadas e formadas parte do pessoal da própria empresa) e acordos de licenciamento (Chesbrough, 2003).

2.2.5 Regulamentos voltados à Inovação – Brasil e EUA

A geração de inovação é facilitada com a presença de infraestrutura tecnológica, de recursos humanos qualificados, da relação de cooperação entre empresas e destas com outras instituições, do sistema de financiamento e de marco regulatório apropriado. O SNI constitui-se no arranjo institucional adequado a tal fim (Puffal, Trez e Schaeffer, 2012).

Com relação à inovação no Brasil, duas leis se destacam: a Lei da Propriedade Intelectual, de 1996, e a Lei da Inovação, de 2004.

O Brasil instituiu em 1996 a Lei de Propriedade Intelectual, possibilitando a proteção tecnológica em áreas onde a pesquisa acadêmica do país era forte, aumentando o interesse em patentes (Corrêa, 2007).

A Lei de Inovação, n.º 10.973, de 2004, permitiu parcerias entre instituições de pesquisa, universidades e empresas, buscando reforçar suas relações e incentivar a inovação, e com isso, representar o mecanismo legal do governo para aumentar o número de registros de patentes no país (Corrêa, 2007). Para Gomes *et al.* (2011), a Lei de Inovação Tecnológica representa o início de uma sequência de medidas que objetivam e propiciam ambientes para a inovação e parcerias entre as universidades, centros de pesquisa, empresas e o governo para a criação e a propagação de empresas. Segundo Gomes *et al.* (2011), a Lei de Inovação se apresenta em três principais vertentes: Vertente I - Constituição de ambiente propicio às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; Vertente II - Estimulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação; Vertente III - Incentivo à inovação na empresa. Mais relacionada à cooperação entre U-E, a Vertente I é constituída pelos estímulos:

a) à Estruturação de redes e projetos internacionais de pesquisa tecnológica; b) a ações de empreendedorismo tecnológico e; c) à criação de incubadoras, das quais parte delas gera empresas caracterizadas como *spinoffs* acadêmicas (geradas a partir da pesquisa acadêmica) e Parques Tecnológicos (Gomes *et al.,* 2011).

Nos EUA muitos esforços em inovação e especificamente à TT U-E, são modelados à Lei Bayh-Dole, de 1980. A Lei é amplamente associada à melhoria na colaboração e na TT entre universidade-indústria no sistema de inovação nacional dos EUA (Mowery & Sampat, 2005; Siegel *et al.* 2003; Mowery *et al.*, 2001; Jensen & Thursby, 2001; Henderson *et al.*, 1998). Jensen e Thursby (2001) apontam que a Lei Bayh-Dole proporcionou às universidades o direito de reter o título e a licença de invenções resultantes de pesquisa financiada pelo governo federal.

Dados referentes ao período posterior à lei, da Associação de Gestores de Tecnologia (*Association of University Technology Managers* – AUTM) de 1997, conforme Siegel *et al*. (2003), demonstram um aumento no número anual de patentes concedido às universidades dos Estados Unidos, de cerca de 300 em 1980 para cerca de 2.000 em 1996, enquanto o licenciamento de novas tecnologias tenha aumentado quase duas vezes mais de 1991 a 1996. Segundo Mowery *et al*. (2001), o aumento de patentes e licenças nos anos de 1980 e 1990 nos EUA é comumente entendido como consequência direta da Lei Bayh–Dole de 1980. No entanto, conforme os autores, há poucos estudos empíricos sobre os efeitos dessa legislação.

A Bayh-Dole é reconhecida mundialmente como exemplo bem sucedido de legislação em relação à TT U-E, tanto que governos de países da OCDE têm considerável interesse em simular a lei em seus países (Mowery & Sampat, 2005). Os autores, com base em seus estudos, alertam que apenas uma lei similar sozinha não deve ter o mesmo efeito em outros países, defendendo ser necessário considerar outros aspectos, especialmente históricos e relativos a essa prática e do ensino superior que, em outras nações, podem divergir consideravelmente do sistema dos EUA e, não colaborar, como nos EUA, para que a lei tenha tantos resultados positivos.

A Bayh-Dole influenciou positivamente no incremento das patentes e das licenças, havendo, contudo, outros fatores intervenientes, como os históricos e culturais dos EUA, não permitindo uma simplificação da causa do aumento dos registros das inovações. Considera-se relevante que a lei tenha impulsionado diretamente na estruturação de ETTs, um canal entre universidades e empresas, além de estimularem internamente a inovação e seus registros.

Em relação a cultivares, tanto no Brasil como nos EUA, existe legislação específica de cultivares. O termo cultivar é originário da expressão em inglês *cultivated variety* e se refere a uma planta deliberadamente selecionada, com base em características específicas e almejadas do ponto de vista agronômico. No âmbito da propriedade intelectual brasileira – Lei de Proteção de Cultivares (LPC), *plant variety* corresponde à "variedade de planta ou variedade vegetal" (Aviani, 2011, p. 38). O artigo 3º da LPC (Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências) define Cultivar como

> a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos.

O mesmo artigo da LPC dispõe a definição de 'nova cultivar': cultivar que não tenha sido oferecida para comercialização no Brasil há mais de doze meses em relação à data do pedido de proteção e que, observado o prazo de comercialização no Brasil e que não tenha sido oferecida à venda em outros países, com o consentimento do obtentor, há mais de seis anos para espécies de árvores e videiras e há mais de quatro anos para as demais espécies.

Como apresentado Rocha (2011), a legislação específica e a estrutura para o registro de cultivares no Brasil é recente, datando da década de 1990, quando foram criados o Departamento de Propriedade Intelectual e Tecnologia da Agropecuária [DEPTA – SDC], que passou a integrar o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares [SNPC].

A proteção de variedades vegetais com patentes foi descartada no Brasil. O artigo 27.3(b), do Acordo sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (*Trade Related Intelectual Property Rights)* [TRIPS], foi regulamentado pelo Brasil em 14 de maio de 1996 através da Lei n° 9.279 [Lei de Propriedade Industrial] (Viana, 2011, Aviani, 2011). Aviani (2011, p. 28) comenta o artigo 10, em:

> Não se considera invenção nem modelo de utilidade: [...] IX – o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais; art. 18: não são patenteáveis: [...] III – o todo ou parte dos seres vivos, exceto os microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de

> patenteabilidade – novidade, atividade inventiva e aplicação industrial – previstos no artigo 8º e que não sejam mera descoberta.

Em 25 de abril de 1997, o Brasil ratificou a opção pela utilização de um mecanismo *sui generis* de proteção, promulgando a primeira legislação que garantiu os direitos dos obtentores de novas variedades vegetais: a Lei nº 9.456 (Lei de Proteção de Cultivares – LPC), regulamentada pelo Decreto nº 2.366, de 5 de novembro de 1997 (Aviani, 2011, p. 28).

"A Lei de Proteção de Cultivares (LPC), de 1997, criou, no âmbito do MAPA, o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares [SNPC], responsável pela gestão dos aspectos administrativos e técnicos da matéria" (Aviani, 2011, p.29).

Na LPC (Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997), que institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências), consta em seu artigo 2º que

> A proteção dos direitos relativos à propriedade intelectual referente a cultivar se efetua mediante a concessão de Certificado de Proteção de Cultivar, considerado bem móvel para todos os efeitos legais e única forma de proteção de cultivares e de direito que poderá obstar a livre utilização de plantas ou de suas partes de reprodução ou de multiplicação vegetativa, no país.

O artigo 3º considera como elementos da proteção de cultivares: I – melhorista: pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer descritores que a diferenciem das demais; II – descritor: característica morfológica, fisiológica, bioquímica ou molecular que seja herdada geneticamente, utilizada na identificação de cultivar; III – margem mínima: conjunto mínimo de descritores, a critério do órgão competente, suficiente para diferenciar uma nova cultivar ou uma cultivar essencialmente derivada das demais cultivares conhecidas (LPC – Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997).

Posteriormente outros normativos fortaleceram os mecanismos implementados pela LPC, como a Lei de Sementes e Mudas, nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, e seu decreto regulamentador nº 5.153, de 23 de julho de 2004, bem como a Lei de Inovação Tecnológica, nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, e respectivo decreto. As duas primeiras atenuaram distorções na aplicação da LPC e detalharam a operacionalização de aspectos relativos à observância dos direitos dos obtentores, limitada à produção e à comercialização de sementes e mudas de cultivares protegidas. A Lei de Inovação, por sua vez, criou ambiente favorável à pesquisa científica, incluindo o melhoramento vegetal e contribuindo efetivamente para o incremento da

inovação no setor produtivo, ao facilitar a constituição de parcerias e a cooperação entre instituições públicas e privadas (Aviani, 2011).

Entretanto, "testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) são exigências legais para a concessão do título de propriedade intelectual às novas cultivares candidatas à proteção. Para tanto, devem ser conduzidos a partir de metodologias que assegurem a harmonização das avaliações e, por conseguinte, a confiabilidade dos dados coletados" (MAPA, 2011, p. 160).

Canadá, Austrália e Estados Unidos utilizam sistema semelhante ao do Brasil, o *Breeder Testing System*, sendo os ensaios igualmente conduzidos por melhoristas, obtentores ou agentes contratados (Santos & Pacheco, 2011). Assim como no Brasil, os escritórios de proteção de cultivares realizam a análise dos dados encaminhados pelos obtentores e, quando necessário, fazem ensaios adicionais para verificação dos resultados. "Um componente muito importante nos sistemas de proteção é a publicação prévia dos pedidos de proteção em análise, gerando oportunidade para revisões ou eventuais impugnações por terceiros. No Brasil, isso é feito por meio da publicação no Diário Oficial da União (DOU), de um extrato resumido dos pedidos de proteção (Aviso) protocolizados no SNPC" (Santos & Pacheco, 2011, p. 163). Nos EUA, o Escritório de Proteção de Cultivar (*Plant Variety Protection Office*) [PVPO] proporciona a proteção de propriedade intelectual aos melhoristas de novas variedades de sementes (*United States Department of Agriculture* – Agricultural Marketing Service) [USDA – AMS, 2015].

Com a Lei de Proteção de Cultivares nos EUA são examinadas novas aplicações e concedidos certificados para a proteção de variedades por vinte anos (para videiras e árvores 25 anos). Os certificados norte-americanos têm reconhecimento internacional e permitem o registro mais rápido de aplicações no exterior. Os proprietários de certificados têm direitos exclusivos para comercializar e vender suas variedades, gerenciar o uso delas suas por outros criadores, e beneficiam-se da proteção legal. Ainda nos EUA: há três tipos de proteção de propriedade intelectual de novas variedades de plantas: a proteção de Cultivares (referente a sementes e tubérculos); as patentes de plantas (referem-se a plantas propagadas assexuadamente e se excetuam os tubérculos); e as patentes de utilidade pública (para qualquer tipo de planta que apresenta utilidade) (USDA – AMS, 2015).

A relevância do estudo específico de casos de Transferência de Tecnologia que envolvem cultivares concentra-se na sua recente formalização, a exemplo do Brasil (Aviani, 2011), e no

pouco conhecimento que se tem sobre o papel social – e consequentemente econômico – desta modalidade específica de propriedade intelectual (Rocha, 2011). Sobre o papel social da propriedade intelectual específica de cultivares, Rocha (2011, p. 6), assevera que

> Uma nova cultivar não é apenas uma oportunidade imperdível de negócio para uma empresa de sementes, a grande chance de perpetuar o nome de um melhorista ou de garantir o sucesso empresarial de uma recomendação técnica, de um empreendimento agropecuário, de uma cooperativa, de uma grande companhia agrícola ou de um agricultor familiar. Ela é uma porta para o combate à fome, à pobreza, uma nova oportunidade de pleno emprego, de inserção produtiva de uma região esvaída em miséria ou monocultural. A inovação genética que ela viabiliza pode ser a janela para uma mesa rica, biodiversa, com cardápio variado e de alimentos sadios. É, portanto, a chave de ignição do desenvolvimento de qualquer cadeia de produção agrícola, pecuária, florestal, frutícola, olerícola e de plantas ornamentais. Sem ela o parque de produção de sementes e mudas dificilmente se viabiliza [...] Com honoráveis exceções, os pesquisadores, os professores universitários em ciências agrárias, os elaboradores de políticas públicas, os melhoristas de planta, os produtores de sementes e mudas, os assistentes e consultores técnicos em agropecuária, os agricultores, os agroindustriais, os comerciantes e os consumidores quase nada sabem sobre o assunto.

Apesar dos avanços legais no âmbito de cultivares no Brasil, necessita-se ainda de aperfeiçoamentos nas limitações ao exercício efetivo dos direitos dos melhoristas (criadores das variedades). Além disso, com a LPC, o Brasil posicionou a agricultura no contexto da globalização por meio de intercâmbio tecnológico, legal e administrativo com os países membros da União Internacional para a Protecão das Obtenções Vegetais (*International Union for the Protection of New Varieties of Plants* – UPOV) e com diversos blocos de comércio (Santos; Aviani; Hidalgo; Machado; Araújo, 2010). Além do Brasil, os EUA também são membros da UPOV. O Brasil é membro desde 1999 e os EUA desde 1981. Dados de contribuição com cultivares em relação aos países membros, atualizados em 2015, apresentam os EUA com o dobro do número de contribuições em relação ao Brasil *International Union for the Protection of New Varieties of Plants* [UPOV, 2015].

Com relação a cultivares nos EUA, os serviços prestados pelo USDA – AMS buscam criar e desenvolver novas variedades e o melhoramento de variedades existentes que proporcionem melhor adaptação às mudanças climáticas, controle de pestes e de doenças mais efetivo, e, desta forma, a promoção da produção agrícola e da segurança alimentar adaptados ao aumento populacional (USDA – AMS, 2015).

Portanto, nos dois países a proteção de cultivares é percebida pelos órgãos governamentais competentes como de suma importância, proporcionando benefícios sociais e maior produtividade agrícola, com menos desperdícios e maior volume na produção de alimentos de origem vegetal.

2.3 Transferência de Tecnologia entre Universidade e Empresa (TT – U-E)

A interação U-E tem sido cada vez mais enfatizada como propulsora do desenvolvimento científico tecnológico e, consequentemente, econômico e social nos países em desenvolvimento. Com os avanços tecnológicos, o mercado cada vez mais se torna competitivo, aumentando a necessidade das empresas em terem um diferencial que pode ser atingido através da inovação. A inovação via TT U-E se destaca como uma alternativa às empresas na busca pela competitividade e, consequentemente, pela competitividade do país.

Para Etzkowitz, Webster e Healey (1998), a transformação da ciência em bens econômicos não é nova e certamente a maioria do conhecimento tecnológico se origina da prática industrial, havendo instantes significativos de transformação de ideias científicas para o uso industrial desde a Revolução Industrial, como nas áreas das indústrias química e elétrica. O que é novo, na visão dos autores, é a intensificação dessa transformação, o encurtamento do tempo entre a descoberta e a utilização e o aumento (ou necessidade) da confiança das empresas no conhecimento gerado pelas instituições acadêmicas.

O processo de industrialização brasileiro, comparado aos dos países desenvolvidos, é recente. No final da década de 1960 o governo passou a investir no desenvolvimento científico e tecnológico, por meio da criação de fundos, de programas específicos de pós-graduação, de incentivo à capacitação de mestres e doutores no exterior e da criação de bancos de desenvolvimento (Stal, 1997 apud Stal & Fugino, 2005).

Em 2004 destaca-se a Lei da Inovação – já abordada – que teve o objetivo de criar ambientes propícios à inovação (Gomes *et al.*, 2011).

Segundo Stal e Fugino (2005, p. 11), no caso brasileiro "as universidades não têm tradição no relacionamento com as empresas e não se preocupam em transferir os resultados das pesquisas para o setor privado, de forma a contribuir para a produção de inovações".Para Segatto-Mendes e Sbragia (2002, p.58) "aumenta a necessidade da realização de pesquisas que atendam ao rápido processo de inovação tecnológica em que o mundo se encontra". Essa situação tem

aproximado laboratórios universitários e empresariais, porém, inúmeros são os exemplos de instituições universitárias que ainda estão longe da realidade".

Ademais, com base em Costa, Porto e Feldhaus (2010, p. 102),

> O crescimento de acordos cooperativos entre instituições de pesquisa e entidades empresariais representa, portanto, nova tendência colocada pela sociedade. O estudo desses arranjos, notadamente a sua estrutura e sua gestão, poderá contribuir para o desenvolvimento de modelos gerenciais inovadores, dando suporte ao consequente crescimento econômico e tecnológico dos países que buscam o desenvolvimento.

A cooperação U-E e os processos de TT U-E têm, portanto, se consolidado como uma das estratégias de desenvolvimento tecnológico e econômico na busca de diferenciais de competitividade no mercado. Nos EUA, este processo, por razões históricas, culturais, econômicas e legais, encontra-se bem mais avançado do que no Brasil, o que pode ser comprovado também, pela literatura produzida sobre o tema, mais numerosa, abordando casos que estão na fronteira do conhecimento.

2.3.1 Definições

O resultado, em algumas ocasiões, da cooperação entre universidades e empresas pode ser a TT. A TT U-E é a passagem de conhecimentos gerados pela universidade a uma empresa que lhe permitem inovar e ampliar sua capacidade tecnológica, possibilitando-lhe obter uma vantagem competitiva no mercado (Closs & Ferreira, 2012).

As relações promovidas pela integração U-E são não apenas uma troca de relacionamento. Podem englobar, também, um processo de transferência e de transformação de produtos e serviços que objetivam o crescimento da base de conhecimento de ambos os participantes (Segatto-Mendes & Sbragia, 2002).

2.3.2 Meios de TT U-E

A TT U-E pode ser classificada em formal e informal. Como TT formal estão os meios que frequentemente visam à transferência de um resultado de pesquisa, como uma patente ou uma licença para utilizar a tecnologia, incluindo direitos de propriedade, enquanto que na informal, normalmente não há essa expectativa (Grimpe & Fier, 2010). Link, Siegel e Bozeman (2007), Grimpe e Fier (2010) e, mais recentemente, Bradley, Hayter e Link (2013),

demonstraram a necessidade de maior atenção a TT informal como foco de estudos. Segundo Grimpe e Fier (2010), exemplos de TT informais podem ser: contatos entre membros da academia e empresas em conferências, publicações conjuntas, consultorias acadêmicas e outros contatos informais como conversas e reuniões. Bradley, Hayter e Link (2013) acrescentam como exemplos as assistências técnicas e as pesquisas conjuntas (cooperativas).

Os meios de transferência de tecnologia, provenientes de institutos de pesquisa ou universidades para as empresas, segundo Bozeman (2000) são os veículos, formais ou informais, por meio dos quais a tecnologia é transferida como licenças, contratos de pesquisa, pesquisa cooperativa, workshops e consultoria técnica, dentre outros. Também podem ser acrescentados aos meios de TT U-E o desenvolvimento de softwares e cultivares – estes últimos que correspondem à proteção de novas variedades de plantas Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia [IFBA, 2012-2013].

Outro meio para a TT U-E são as *start-ups*, que podem ser financiadas e formads por parte do pessoal da própria empresa (Chesbrough, 2003). Uma *start-up* pode ser considerada uma *spinoff* universitária, ou seja, uma empresa criada a partir de pesquisa acadêmica, o que pode se caracterizar como TT formal ou informal. Segundo Bercovitz e Feldmann (2006), há uma variedade de definições para *spinoff*, dentre elas, a definição de *spinoff* como empresa iniciada por estudantes ou pós doutores, partindo de pesquisas conduzidas nas universidades.

É comum que estudos sobre TT U-E abordem apenas patentes, especialmente quando consideram apenas a TT formal. "O registro da patente é condição necessária para garantir autonomia no processo de licenciamento, mas insuficiente para o sucesso da transferência, que pressupõe a absorção, pela empresa, do conhecimento gerado na universidade" (Fujino & Stal, 2007, p. 104-105), ou seja, a patente não reflete, isoladamente, a inovação e o seu êxito.

Thursby e Thursby (2002) entendem o licenciamento como um processo em estágios: (1) descoberta, divulgação da descoberta e o apoio e interesse da indústria na descoberta ou de outras entidades e da própria universidade; (2) submissão pelo escritório de TT do patenteamento das descobertas que eles acreditam que possam ser patenteadas e licenciadas; (3) inputs – aplicação das patentes com o desenvolvimento do licenciamento e contratos.

Agrawal e Henderson (2002) mencionam também que a publicação de trabalhos acadêmicos é uma atividade muito mais importante do que o patenteamento e, conforme a pesquisa que realizaram, apenas uma pequena fração dos professores patenteia seus trabalhos.

No que se refere à (a) TT U-E formal estão os meios que frequentemente visam a transferência de um resultado de pesquisa, como uma patente ou uma licença para utilizar a tecnologia, incluindo direitos de propriedade (Grimpe e Fier, 2010). Como exemplos de meios de TT U-E formal estão as licenças, direitos autorais, publicações científicas, CRADA, patentes, softwares e cultivares. A maioria é especificada na sequência.

Os meios de (b) TT U-E informal são aqueles em que não há expectativa de utilizar tecnologia, considerados os direitos de propriedade. Tais meios podem ser: contatos entre membros da academia e empresas em conferências, publicações conjuntas, consultorias acadêmicas, assistências técnicas, pesquisas conjuntas (cooperativas) e outros contatos informais como conversas e reuniões (Grimpe & Fier, 2010; Bradley *et al*., 2013).

O quadro 4 apresenta a classificação de tipos de TT em relação à formalidade.

MEIOS DE TT-U-E	**CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMALIDADE**
patente	formal
licença	formal
direito autoral, literatura formal e publicação científica	formal
CRADA	formal
troca pessoal	informal
demonstração em site	informal
cultivares	formal ou informal *
software	formal
workshop	informal
centro cooperativo de pesquisa	informal
science park	informal
reuniões	informal
Start-ups e spinoffs	formal ou informal *
consultoria	formal ou informal *
assistência técnica	formal ou informal *
pesquisa cooperativa	formal ou informal *
contrato de pesquisa	formal

*depende do caso.

Quadro 4: Tipos de TT U-E e classificação quanto à formalidade
Fonte: elaborado pela autora

2.3.3 Dificuldades, facilidades e benefícios da TT U-E

Ainda se percebe, especialmente no Brasil, o empenho reduzido das empresas em procurarem as universidades para o estabelecimento de uma relação de cooperação para a geração de inovações. Isto ocorre pelas dificuldades como as que serão apresentadas na sequência e, possivelmente, pelo desconhecimento das suas facilidades e dos seus benefícios.

Nas dificuldades, a falta de confiança é retratada por Etzkowitz, Webster e Healey (1998) nas empresas em relação à academia; e por Segatto-Mendes e Sbragia (2002) de ambas as partes quanto à capacidade dos recursos humanos.

As diferenças entre os objetivos e finalidades das universidades e das empresas, segundo Benedetti (2001), dificulta a condução dos trabalhos. Segatto-Mendes e Sbragia (2002) apontam que a universidade busca o conhecimento com ênfase na ciência básica, sem interesse no desenvolvimento ou na comercialização, diferente da visão do empresariado.

A falta de cultura da TT e da cooperação U-E no Brasil, em âmbito geral, é apontada por Stal e Fugino (2005), o que difere dos EUA, onde há uma cultura instalada de cooperação U-E (Garnica & Torkomian, 2009). Para Fujino e Stal (2007, p.105),

> A cultura organizacional das universidades públicas brasileiras é sustentada, de um lado, por valores ideológicos que defendem o acesso irrestrito aos resultados de toda pesquisa desenvolvida e, de outro, por normas que mantêm uma hierarquia administrativa burocrática, balizada por marcos regulatórios de interpretações dúbias. A parceria com a empresa está no centro do debate sobre a propriedade intelectual na universidade e sobre a necessidade de uma legislação que regulamente as relações entre os setores público e privado quanto à transferência de tecnologia.

Stal e Fugino (2005) mencionam ainda a falta de normas claras – de diversidade de políticas das universidades quanto à proteção e ao licenciamento do conhecimento – e que não há diretrizes claras nas próprias universidades no âmbito mais geral da política científica e tecnológica, dificultando a exploração comercial de resultados de pesquisa e a sua transformação em inovação. Segatto-Mendes e Sbragia (2002, p. 58) destacam: "filosofias administrativas das instituições; grau de incerteza dos projetos; carência de comunicação entre as partes; instabilidade das universidades públicas; excesso de burocracia das universidades".

Referindo-se especificamente à TT U-E nos EUA, Siegel *et al.* (2003) acrescentam fatores institucionais que dificultam o processo em universidades norte americanas tais como práticas organizacionais e sistemas de recompensas inadequados e barreiras culturais entre empresas e universidades. Observa-se que, mesmo num país que é referência mundial em TT U-E, existem barreiras culturais, certamente muito menores do que no Brasil.

A estrutura das universidades, quanto à existência e ao funcionamento adequado de ETTs, políticas de incentivo, incluindo a remuneração de pesquisadores envolvidos no processo de TT U-E, normas claras e que facilitem o processo, entre outros que intervenham, são fundamentais

para que a TT seja mais efetiva. Como apresentado por Lundvall (2007), sobre o SNI – do qual as universidades e as empresas fazem parte – além da necessidade de compreender como o núcleo do sistema de inovação é incorporado no conjunto mais amplo de instituições, existe muita lacuna e incompetência na microestrutura, e mudanças na definição mais ampla podem ser úteis para superar tais deficiências. Assim, considera-se que também que, do inverso, problemas advindos dessas instituições no processo de TT U-E (microestrutura) devem ser conhecidos para fomentar políticas públicas.

Sobre a dificuldade de aproximação da academia com as empresas, Siegel *et al.* (2003) sugerem a adoção de '*boundary spanning'* no contexto da TT U-E para reduzir barreiras de informação e barreiras culturais e a aproximação da academia com empresas. '*Boundary spanning*' se refere a ações adotadas pelos gestores da universidade para servirem de ponte entre clientes (empresas, empresários) e os fornecedores (cientistas). Segundo Siegel *et al.* (2003), um efetivo '*boundary spanning'* praticado por um ETT envolveria a comunicação com os *stakeholders* e um esforço para firmar parcerias entre empresas e cientistas.

Há, portanto, vários entraves para que a cooperação entre U-E se consolide, sendo necessário que tanto o poder público como as universidades e as empresas tenham conhecimento das facilidades e dos seus benefícios.

De acordo com Siegel *et al.* (2003), nos últimos anos as universidades têm tentado formalizar a TT U-E para obter maior rendimento com a inovação tecnológica através de ETTs. Os ETTs facilitam a difusão tecnológica através da concessão de licenças de invenções para a indústria ou propriedade intelectual resultante das universidades. Nos EUA muitas instituições estabeleceram um ETT incentivadas pela Lei Bayh-Dole, simplificando o processo TT U-E ao instituir uma política uniforme de patentes e remover muitas restrições sobre licenciamento e permitindo às universidades possuir as patentes que surgem a partir de financiamentos públicos federais (Jensen & Thursby, 2001).

Com base em Siegel *et al.* (2003), os passos da TT U-E nos ETTs podem ser assim sintetizados: (1) descoberta científica; (2) apresentação formal da invenção ao ETT (quando o pessoal do ETT deve se dedicar para encorajar os professores a apresentarem as suas invenções); (3) avaliação do potencial comercial da tecnologia; (4) decisão sobre o patenteamento da inovação (pode ser influenciada ou não pelo interesse na tecnologia de algum parceiros da indústria e inclui a decisão sobre o escopo de proteção da patente – global ou

nacional; (5) esforços de marketing (comercialização) – docentes podem identificar potenciais licenciados e muitas vezes, pelos seus conhecimentos técnicos, os próprios docentes se tornam parceiros naturais de empresas que desejam comercializar a tecnologia; (6) negociação de um acordo de licenciamento com as empresas ou empresários individuais (podem incluir benefícios para a universidade como *royalties*, acordos de pesquisa patrocinados ou uma participação acionária em um novo empreendimento com base na tecnologia licenciada). Entende-se que os ETTs têm grande papel no processo de TT U-E, pois, se bem estruturados e atuando de acordo com aquilo que são propostos podem facilitar sobremaneira o processo, incentivando– em nível institucional e intra-institucional – na comunicação com empresas e com os demais elementos do SNI, as atividades de TT.

Quanto à geração de patentes, Closs *et al*. (2012), em estudo de caso realizado na Pontífícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC–RS, identificaram como benefícios para os pesquisadores o reconhecimento social pela geração de benefícios públicos, e a busca por soluções para problemas foi um dos principais motivadores para a geração de pesquisas que resultaram em pedidos de patentes.

Particularmente sobre as *start-up*s, Di Gregorio e Shane (2003) investigaram os motivos que levaram algumas universidades a gerarem mais *start-up*s que outras, a partir da comparação entre quatro explicações para a variação nos índices de formação de novas empresas a partir de escritórios de licença tecnológica de universidades norte americanas entre 1994 e 1998. Os motivos identificados pelos autores foram: (1) a disponibilidade de capital na área universitária, (2) a orientação de pesquisa universitária e desenvolvimento, (3) a eminência intelectual e (4) as políticas universitárias. Os resultados demonstraram que (1) a eminência intelectual; (2) as políticas de investimentos equitativos (com participação dos envolvidos – acionistas) em *start-up*s; (3) a manutenção de cotas para o inventor (*royalties*) facilitam a formação de nova empresa.

Com relação às *spinoff*s, O'Shea, Allen, Chevalier e Roche (2005) realizaram um estudo nos EUA sobre os motivos de universidades gerarem mais *spinoff*s do que outras. O estudo revelou como fatores (motivos): história de transferência de tecnologia bem sucedida; qualidade do corpo docente; a orientação científica (área do conhecimento) relacionada à disponibilidade de capital (financiamentos, fundos); e a sua respectiva capacidade comercial.

Thursby e Thursby (2002) apontam outros fatores que facilitaram o licenciamento em universidades norte americanas: o aumento espontâneo do interesse dos administradores e do

corpo docente em licenciar e o aumento na dependência das empresas em P&D externa (no caso da Universidade e vinculado ao conceito de inovação aberta – que têm proporcionado a muitas empresas maior inovação e, consequentemente, competitividade).

A remuneração dos pesquisadores é apontada também na literatura como fator interveniente na TT U-E, o que pode ser efetivado por meio de *royalties* (Jensen & Thursby, 2001; Stal & Fujino 2005). Os estudos de Jensen e Thursby (2001) revelam que os *royalties* são geralmente maiores quanto maior a qualidade do corpo docente e quanto maior a fração de licenças que são executadas em fases posteriores do desenvolvimento.

Como incentivo para aproximar as universidades à inovação industrial, Mowery e Sampat (2005) mencionam os governos do mundo industrializado – como os EUA – que lançaram numerosas iniciativas desde a década de 1970, tais como as de estímulo ao desenvolvimento econômico local com base em pesquisa da universidade, por exemplo: a criação de '*science parks'*, localizados nas proximidades dos *campi* universitários de pesquisa; apoio a 'incubadoras de empresas' e 'fundos de capital inicial públicos' e organização de outras formas de 'instituições-ponte', que se acredita que liguem as universidades à inovação industrial.

Existem, conforme a literatura, fatores facilitadores da TT U-E, ou seja, que intervém positivamente na TT U-E e que serão estudados empiricamente no que refere a este projeto de pesquisa, na associação com o Modelo de Eficácia Contingente de TT de Bozeman.

Na sequência apresentam-se os possíveis benefícios advindos da TT U-E, divididos em: (a) benefícios para as empresas; (b) benefícios para as universidades; (c) para ambas (universidade e empresas) e (d) para a sociedade.

Com (a) benefícios para as empresas, Benedetti (2011) menciona que as possibilidades para as empresas que buscam as universidades como parceiras de seus T&D são o acesso a recursos humanos ou materiais, possibilitando o desenvolvimento tecnológico e pessoal, e o suporte administrativo em seus processos de inovação. Rothaermel *et al*. (2007) destacam como benefícios o maior acesso à pesquisa e às descobertas acadêmicas. Closs e Ferreira (2012) mencionam a competitividade a ser adquirida por meio das inovações decorrentes desse processo. E Puffal *et al.* (2012) apontam a capacidade em desenvolver tecnologia com menor investimento, menor tempo e menores riscos.

Em (b) benefícios para as universidades, com relação às universidades, a literatura indica que os benefícios mais expressivos são a maior possibilidade em captar recursos adicionais para a

pesquisa básica e aplicada e a possibilidade de proporcionar um ensino vinculado aos avanços tecnológicos; e, para as empresas, a ampliação da capacidade em desenvolver tecnologia com menor investimento, em menor tempo e com menores riscos. Puffal *et al*. (2012) e Rothaermel *et al.* (2007) mencionam como benefício relevante para o corpo docente complementar à sua pesquisa acadêmica com a obtenção de fundos para os alunos de pós-graduação e equipamentos de laboratório, e *insights* sobre sua própria pesquisa. Outro benefício citado pelo autor, relacionado ao empreendedorismo, é a possível oportunidade empresarial decorrente da interação (Rothaermel *et al.*, 2007).

Em (c) benefícios para as ambas, crescimento da base de conhecimento de ambos os participantes (Segatto-Mendes & Sbragia, 2002).

Quanto a (d) benefícios para a sociedade, como estímulo ao desenvolvimento econômico (Siegel *et al.*, 2003), a maior competitividade, para o país (Closs & Ferreira, 2012), bem como "alavancar o crescimento tecnológico do País, bem como o desenvolvimento científico no meio acadêmico, revertendo-se em vantagens para ambos os setores da nação e, dessa forma, para o Brasil como um todo (Segatto-Mendes & Sbragia, 2002, p. 70). Melo (2002) acrescenta que a interação U-E tem sido um dos principais meios de desenvolvimento e difusão de tecnologias.

Siegel *et al.* (2003), em relação às licenças, destacam ainda como possíveis benefícios para a universidade e seus docentes as possibilidades de recebimento de *royalties*, a conquista de acordos de pesquisa patrocinados ou uma participação acionária em novo empreendimento com base em tecnologia licenciada.

Assim, tanto na prática como na literatura, a interação da universidade com empresas tem cada vez mais sido enfatizada como propulsora do desenvolvimento científico tecnológico e, consequentemente, econômico e social.

2.4 Modelos de TT U-E

Buscou-se um modelo que pudesse ser aplicado empiricamente em estudos de caso. Boa parte da literatura adotada como referencial teórico deste projeto de tese foi extraída de artigos mais citados sobre o tema TT U-E, com base em pesquisa realizada em julho de 2013 no *Web Of Science*, com as palavras chave '*technology transfer university industry' (*artigos de qualquer ano, cujo resultado está no Apêndice A). Nas leituras dos artigos, encontrou-se, no décimo quinto

artigo, mais citado, o Modelo de Eficácia Contingente de TT (*Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer*) de Barry Bozeman.

2.5 Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman

O Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman é originário de modelos anteriores. Um primeiro esquema simples foi desenvolvido por Bozeman e Felows (1988), com o objetivo de entender a diversidade de resultados de um conjunto de estudos de casos sobre TT encontrados na literatura. Assim, o fundamento da criação do modelo foi uma organização da literatura sobre o tema (Bozeman, 2000).

O Modelo de Eficácia Contingente de TT é considerado diferente dos anteriores por incluir novas categorias de eficácia. O Modelo confirma que a TT tem múltiplos objetivos e critérios de eficácia e se baseia em aspectos sobre pesquisa na literatura recente da época em que foi desenvolvido, numa perspectiva motivada por aquilo que funciona (*what works*). O modelo é baseado na literatura sobre TT U-E e sobre TT de agências governamentais, apresentando critérios para o levantamento da eficácia da TT. O Modelo também faz relação com os resultados de TTs, de institutos governamentais de pesquisa e/ou de universidades. É um modelo voltado para a efetividade de resultados e apresenta elementos e critérios de eficácia de TT e, como o seu próprio nome sugere, é 'contingente', permitindo a inclusão de novas variáveis (Bozeman, 2000).

O modelo considera a TT formal e a informal (Bozeman, 2000). Autores como Grimpe e Fier (2010), Link *et al.* (2007), Bradley *et al.* (2013) apontam a relevância de estudar a TT informal, pois, além de ser muito utilizada, há poucos estudos que a abordam. Relacionada a isso, está a visão de Bozeman (2000) de que não se deve distinguir a TT da transferência do conhecimento, por se entender que são ambas inerentes.

Além disso, por se tratar de um modelo 'contingente' é, portanto, flexível e aplicável a diferentes setores, admitindo a inclusão de novas variáveis (Bozeman, 2000), o que se enquadra na proposta da pesquisa com a aplicação pioneira do modelo, considerando casos de TT U-E do Brasil e dos EUA e relacionando a pesquisas e à tecnologia agrícola.

2.5.1 As características – dimensões da TT

Bozeman (2000) destaca cinco dimensões principais que determinam as características da TT (no caso da tese entre universidade e empresas) – não inteiramente exaustivas, mas gerais

suficientemente para incluir a maioria das variáveis examinadas em estudos sobre atividades de TT de universidades: (1) características do agente; (2) características do meio de transferência; (3) características do objeto da transferência; (4) ambiente da demanda) e (5) características do receptor. As características são especificadas a seguir, com base em Bozeman, no seu Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia. Para cada característica, apresentam-se variáveis do modelo de Bozeman (2000). Apresentam-se, também, algumas novas variáveis, com base em outros autores, com base na revisão da literatura. Nos quadros e respectivos apêndices, o que foi acrescentado pela autora com base em outros estudos a partir da revisão teórica é destacado em negrito. O que foi acrescentado ao modelo é baseado, especialmente, nos artigos mais citados sobre TT de universidades.

Com relação a (1) características do agente, Bozeman (2000) indica que se referem a quem está realizando a TT. Para Reisman (2005) o agente é o ator que realiza a TT.

As variáveis que compõem as características do agente, segundo Bozeman (2000) incluem: (a) natureza da instituição; (b) missão; (c) setor e nicho tecnológico; (d) história; (e) cultura; (f) estilo de administração; (g) pessoas envolvidas e capital científico e técnico; (h) estrutura; (i) recursos; (j) localização geográfica; (l) restrições políticas (Bozeman, 2000).

No que se refere à (a) natureza da instituição pode-se considerar se ela é pública ou privada (Bozeman, 2000); se for pública, se é federal, estadual ou municipal e, demais características específicas das universidades.

Como características específicas, tem-se, por exemplo, as universidades norte- americanas do tipo *Land Grant Univesities* e também o posicionamento da universidades em relação a outras, como as atividades de pesquisa, extensão e TT por meio de rankings.

O sistema de universidades públicas dos EUA, conforme a Associação de Universidades *land grant* e Públicas *Association of Public and Land Grant Universities* [APLU] (2013) é legado da Lei Morrill de 1862 que estabeleceu novas instituições públicas em cada estado através da concessão de terras federais. A Lei forneceu a um amplo segmento da população uma educação prática que teve relevância direta na sua vida diárias (APLU, 2013). Matthews e Norgaard apud Gray (2011), acrescentam que as *land grant universities* foram criadas para reforçar a inclinação prática e profissional voltada a trabalhar junto à indústria local da universidade norte-americana. A missão original dessas instituições era ensinar agricultura, táticas militares, e artes mecânicas, dentre outros, para que os membros das classes trabalhadoras pudessem obter educação prática.

Essas universidades cumprem a missão de abrir, tornar acessível e servir as pessoas por meio de uma variedade de programas e atividades, ampliando muito os campos de investigação. Muitas dessas instituições têm se destacado como universidades públicas de pesquisa, realizando cerca de dois terços da pesquisa acadêmica financiada pelo governo federal (APLU, 2013).

Outra classificação em que também há rankings de reconhecimento, são as 'universidades de pesquisa', cujo ranking é elaborado pelo Centro de Avaliação das Universidades de Pesquisa (*The Center for Measuring of Research Universities*) (MUP, 2015). Rogers, Yin e Hoffmann (2000) constataram que as universidades norte-americanas de pesquisa mais eficazes na TT estão as universidades de pesquisa do nível 1 que apresentam pontuações mais elevadas de eficácia de TT do que outros tipos de universidades de pesquisa.

No posicionamento das universidades em relação às outras, destacam-se nos EUA também os rankings '*Carnegie Classification'* da *Carnegie Foundation* [*Carnegie Foundation*] (2013) bastante utilizado para reconhecer e descrever a diversidade institucional no ensino superior dos EUA, especialmente a pesquisa das universidades e também os dados da AUTM quanto à TT acadêmica, que incluem dados diversos como os referentes a criação de *start-ups*, licenças e patentes a partir das universidade [AUTM, 2013].

No Brasil, o Ranking Universitário Folha [RUF], do jornal Folha de São Paulo, apresenta dados referentes à inovação, com base nas patentes solicitadas ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial [INPI], e à pesquisa acadêmica das universidades, bem como os dados comparativos sobre as patentes e as pesquisa. Além disso, há universidades que divulgam dados referentes à TT, como é o caso da UB que, por meio da sua Agência de Inovação, apresenta dados sobre as patentes da ESA e das patentes das outras escolas e *campus*, o que permite as comparações (RUF, 2013; USP, 2013b).

Cohen *et al.* (2002) analisaram – considerando não apenas as universidades – a influência da pesquisa pública norte-americana sobre a P&D da indústria manufatureira, verificando que a pesquisa pública tanto sugere novos projetos de P&D como contribui para a conclusão de projetos existentes, praticamente na mesma medida. Desta maneira, considera-se relevante a inserção no modelo da verificação – no que se refere à natureza do agente, se público, ou não – a sua relação com projetos novos e com a conclusão de projetos existentes.

Sobre a (b) missão, os estudos de Rahm, Bozeman e Crow (1988) indicam forte relação entre as missões tanto de universidades como dos laboratórios governamentais com maior

engajamento nas atividades de TT, especialmente quando as missões são mais abrangentes – múltiplas – do que mais restritas.

Entendendo-se que tais relações também podem ocorrer em universidades, serão averiguadas as missões, os objetivos institucionais e de que forma podem ter relação ou não com a TT voltada à indústria – empresas. Acredita-se que os objetivos institucionais diversos, como os de departamentos e de laboratórios das universidades, por exemplo, devem também ser identificados para caracterizar o agente de transferência.

Por (c) setor e nicho tecnológico, entendem-se as áreas do conhecimento em que o agente de transferência – universidade – atua, ou seja, refere-se à natureza da instituição como a natureza de sua pesquisa.

Mowery *et al.* (2001), ao estudarem três universidades norte-americanas para comparar seu patenteamento e licenciamento e para verificar se, além da Lei Bayh–Dole, havia outros fatores que influenciaram esse crescimento, evidenciaram que a ascensão da área específica da biotecnologia, no início na década de 1970, teve influência no aumento da TT.

Estudo de Di Gregorio e Shane (2003) sobre os motivos que levam algumas universidades norte-americanas a gerarem mais *start-ups* que outras, destaca como dos principais motivos a atuação das universidades em áreas emergentes da economia. Com relação a *spinoff* acadêmicas, Oshea *et al.* (2005) acrescentam que a presença de cientistas e engenheiros 'estrelas', ou seja, renomados ou 'experts' em determinada área, afeta positivamente a atividade das *spinoffs* e tem influência na criação de inovações radicais.

Bozeman e Coker (1992) em estudo sobre laboratórios governamentais, identificaram como fator de eficácia relacionado aos atributos do agente de transferência a diversidade de pesquisas como fator positivo para o impacto no mercado.

Assim, a identificação das áreas de conhecimento nas universidades, no que se refere à agricultura, é de fundamental importância para verificar de que forma podem interferir positiva ou negativamente na TT e, possivelmente, também verificar se há diferenças em relação às áreas. Considera-se significativo verificar, em relação à variável 'setor e nicho tecnológico': as áreas de atuação (pesquisa); quais dessas áreas estão 'em ascensão'; a presença de cientistas e engenheiros 'estrelas' (renomados) em suas áreas de atuação e a diversidade nas áreas de pesquisa.

Com referência à (d) história, estudos, como os de Fugino (2005) no Brasil e Mowery e Sampat (2005) nos EUA, indicam a influência da trajetória da universidade – histórico em

relação à TT – sobre o êxito futuro da TT U-E, considerando que a rede de relações constituída ao longo dos anos e o processo de TT anteriores influenciam no sucesso dos processos futuros de TT. Outro motivo para se evidenciar a história do agente de transferência são os estudos de Garnica e Torkomian (2009) em universidades públicas do Brasil, que identificaram como fatores evidentes de apoio e estímulo à TT – observados pelos agentes das universidades e empresas parceiras – a credibilidade da instituição acadêmica como estímulo à qualidade da pesquisa e para a negociação com a indústria.

Mais especificamente, com relação à geração de *spinoffs* acadêmicas de base tecnológica, O'Shea *et al*. (2005) identificaram, com dados de 141 universidades, entre os anos de 1980 e 2001, que cada universidade, pela sua história e pelo sucesso do passado, tem diferentes estoques de recursos disponíveis e que estas combinações de recursos são fatores relevantes para explicar a variação entre as universidades em relação à atividade *spinoff*. Há uma influência, no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias, produtos e operação, do que foi desenvolvido anteriormente. A trajetória de investimentos e interesse na TT para a verificação da sua possível influência sobre a geração de *spinoffs*, bem como outros mecanismos de TT, o que também é relevante para a variável '(i) recursos'.

Para a variável história, portanto, tem-se como aspectos: o histórico da TT em relação a atividades de TT U-E (meios e resultados como licenças, patentes, *start-ups e spinoffs*, produtos gerados, etc.); o histórico da estrutura interna voltada à TT U-E e o histórico da rede de relações em processos de TT U-E.

Sobre (e) cultura, Bozeman (2000) destaca que grande parte da literatura sobre TT U-E trata de como a cultura institucional da universidade afeta a sua habilidade de conduzir a TT. O autor cita que muitos dos estudos referem-se à resistência do corpo docente em relação a pré-requisitos da propriedade do trabalho e sugerem mudanças organizacionais e profissionais para aproximar a academia e as empresas. Bozeman (2000) cita os trabalhos de Etzkowitz (1998) para quem a mudança em normas da academia científica pode mudar consideravelmente o ambiente para que seja mais direcionado à indústria (empresas).

Pesquisa de Lee (1996) demonstrou que, na opinião de membros da academia, a negociação e a renda vinculadas à pesquisa em TT – podem afetar à integridade acadêmica, mas, mesmo assim, a maioria da academia está inclinada a aumentar a colaboração com a indústria, desde que atendidas as devidas cautelas. Estudo de Siegel *et al.* (2003) sobre fatores

intervenientes da produtividade de ETTs nos EUA indica alguns dos fatores organizacionais mais críticos como as barreiras culturais entre universidade e empresas.

Stal e Fujino (2005), ao identificarem dificuldades no processo de cooperação U-E no Brasil destacam, entre outras, que não existe uma cultura para a inovação proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico, especialmente em universidades públicas. A pesquisa de O'Shea *et al.* (2005), já mencionada, identificou como alternativa para o sucesso da atividade de geração de *spinoffs* – meio de TT – de universidades o desenvolvimento de uma cultura voltada para o empreendedorismo.

Assim, é relevante para o presente estudo identificar o que, na cultura organizacional, possa contribuir ou não para as atividades de TT U-E, considerando as barreiras, a percepção negativa e ou a resistência que membros da academia possam ter da TT U-E, a ausência de esforços para o incentivo da TT U-E e a evidência de incentivos, como normas de TT U-E.

Sobre o (f) estilo de administração, relaciona-se essa variável às variáveis história, cultura, estrutura, recursos e política, especialmente como as gestões passadas e a gestão atual tratam do assunto – favoravelmente – e de que forma, para se considerar resultados positivos relacionados à TT U-E. Pode-se considerar: normas, meios de comunicação, avanços na estrutura física voltados à TT U-E – departamental e de espaço – integração a organizações promotoras de TT U-E. Acrescente-se o que asseveram Rogers *et al.* (2000) de que o apoio e o empenho dos administradores universitários à TT é relevante para o desempenho de cargos voltados à TT e para o licenciamento de tecnologia.

Abordando (g) pessoas envolvidas e capital científico e técnico, Di Gregorio e Shane (2003), com base numa pesquisa sobre 101 universidades norte-americanas no período entre 1994 e 1998, constataram que os fatores que mais favoreceram a formação das *start-up*s nas universidades foram, dentre outros, a eminência intelectual. O'Shea *et al.* (2005), em seus estudos sobre *spinoffs*, constataram que a geração de *spinoffs* acadêmicas é influenciada pelo recrutamento e desenvolvimento de pessoal com alta qualificação, especialmente de cientistas e engenheiros com conhecimento e adequado. Estudos sobre laboratórios governamentais realizados por Bozeman e Coker (1992) identificaram como fator de eficácia relacionado ao agente de transferência a composição do seu P&D.

Thursby e Thursby (2002), ao verificarem que o grande aumento na TT por meio de licenças como meio da universidade obter retornos das pesquisas, desenvolveram um modelo

intermediário para examinar a extensão pela qual o crescimento em licenciamento tem crescido. Os resultados sugerem que o crescimento das licenças é resultante mais do aumento espontâneo do interesse dos administradores e do corpo docente em licenciar e do aumento na dependência de P&D externa por parte das empresas, do que de mudanças na pesquisa.

Pesquisa de Zucker e Darby (2001) constata que empresas com relações de cooperação com cientistas de destaque em universidades apresentam consequências positivas (oportunidades) sobre produtos em desenvolvimento e na sua inserção no mercado e, para Oshea *et al*. (2005), a presença de cientistas e engenheiros 'estrelas', ou seja, renomados ou '*experts*' em determinada área, afeta positivamente a atividade das *spinoffs* e influencia na criação de inovações radicais.

Na variável pessoas, faz-se necessário, portanto, considerar: o recrutamento e o desenvolvimento de pessoal com o objetivo de alta qualificação – e também com a verificação de algo relacionado à TT U-E nesse processo –; se há interesse em licenciar por parte dos administradores e do corpo docente (e quais os motivos para esse interesse – internos e externos – e neste caso averiguar também se por interesse de empresas que têm diminuído seus P&D) e a verificação da presença de cientistas de destaque em determinadas áreas.

A (h) estrutura se refere à estrutura voltada para a TT U-E, que inclui órgãos específicos de apoio a essa atividade, como os ETTs (ou Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs), incubadoras tecnológicas e outras áreas que apoiem de alguma maneira a TT U-E, bem como estruturas externas, porém integradas à atividade de TT U-E como parques tecnológicos, *Science Parks* e Centros de Cooperação ente Universidade e Indústria.

Garnica e Torkomian (2009) identificaram, dentre os fatores de apoio e estímulo mais evidentes de universidades públicas de São Paulo, a experiência e apoio de ETT ou NIT para o monitoramento de oportunidades de TT, para conseguir parceiros, negociar o contrato e encaminhá-lo internamente à universidade, bem como o aprendizado de P&D com empresas.

Rogers *et al*. (2000) constataram que as universidades norte-americanas de pesquisa mais eficazes na TT são as que estabelecem mais cedo seus ETTs. Os estudos de O'Shea *et al*. (2005) em universidades norte-americanas fornecem evidências de que a magnitude dos recursos investidos em pessoal de ETT aumenta a atividade de *spinoff*.

Convém acrescentar a integração com estruturas que incentivam e ou facilitam o processo de TT U-E, como, *Science Parks* (Parques Tecnológicos). Nos EUA, destaca-se a participação de muitas universidades em Centros de Cooperação de Pesquisa entre Universidades e Indústria

(empresas) – *UniversidadeIndustry/UniversityCooperativeResearch Center* estudados por Boardman & Gray (2010). Assim, para este estudo são consideradas a existência de ETT, de incubadoras tecnológicas, de parques tecnológicos (*Science Parks*) e de Centros de Cooperação de Pesquisa U-E e as suas possíveis contribuições para a TT U-E.

Com relação à (i) recursos, Rogers *et al.* (2000) constataram que as universidades norte-americanas de pesquisa mais eficazes na TT têm mais recursos de pesquisa.

Di Gregorio e Shane (2003) creditam a relação das empresas com as universidades à maior facilidade no acesso a financiamentos via U-E, como facilitador para a criação de *start-ups* pelas universidades. O'Shea *et al*. (2005), com estudo em diversas universidades norte-americanas retratam a importância de parcerias ativas e do apoio financeiro com a indústria e agências de financiamento do governo para geração de empresas *spinoffs* de base tecnológica.

Considera-se que as universidades renomadas e com pessoal altamente capacitado, especialmente no seu corpo docente e nas atividades de TT, por meio de ETTs, tenham mais facilidade a recursos, por meio de fundos e financiamentos, bem como pelo histórico possivelmente mais consolidado da TT U-E.

Rogers *et al*. (2000) sugerem pesquisas sobre o apoio e o empenho dos administradores universitários à TT, como relevante para o desempenho de cargos de tecnologia, licenciamento de tecnologia e a relação da quantidade de investimento de capital de risco em estados ou regiões com o número de empresas *start-ups* como possíveis indicadores de eficácia de TT.

Na variável recursos, consideram-se os recursos envolvidos em TT U-E advindos da própria atividade e demais fontes de incentivo à TT U-E, como fundos governamentais, projetos financiados por outras fontes e que tenham montantes a serem investidos na TT U-E, bem como outras fontes que possam existir nas universidades a serem estudadas.

A (j) localização geográfica se refere, especialmente, se está próxima ou em vias de fácil acesso; se está próxima às empresas que demandam ou venham a demandar suas pesquisas, estudantes e tecnologias; se está próxima ou inserida Parques Tecnológicos ou próxima a outras organizações que possam facilitar a TT. Igualmente, a universidade estar em regiões economicamente ativas nas suas áreas de ensino e de pesquisa. Acrescente-se a disponibilidade de capital na região. Para Radosevich (1995), com base em estudos em laboratórios federais no México, em locais com pouco capital de risco disponível diminuem-se as possibilidades da TT.

Relacionando a localização de empresas em *Science Parks*, Felsentein (1994) menciona o caso em que foram compradas 160 empresas de Israel, algumas localizadas em *Science Parks* e outras não. Os resultados indicaram que o fato de estar localizada num *Science Park* não afetou diretamente a inovação nas empresas, mas conferiu às empresas prestígio e status, indiretamente promovendo a TT e fluindo informações. Já Quintas, Wield e Massey (1992) apontam que os resultados da pesquisa sobre *Science Parks* do Reino Unido, junto ao entendimento do que é a inovação, são contrários ao pressuposto de que os *Science Parks* aproximem a universidade e as empresas. Uma outra evidência do estudos é que a separação do P&D da fabricação e da produção – inerente ao modelo de parques de ciência do Reino Unido – pode inibir, de maneira geral, o processo de inovação (Quintas *et al*.,1992).

Bozeman (2000) aponta a localização geográfica do agente de transferência como importante em alguns casos, citando os estudos de Coker (1994) que evidenciaram pouca relação da localização geográfica com o sucesso da TT de laboratórios governamentais. Assim, pode haver menor ou maior influência da localização geográfica do agente de TT sobre a TT, podendo a influência ser positiva ou negativa.

A variável localização geográfica, portanto, abrange a verificação da localização da universidade quanto ao seu acesso, proximidade de empresas – potenciais ou atuais receptoras de TT –, de Parques Tecnológicos (*Science Parks*) e de outras organizações que possam facilitar a TT com empresa e estar localizada em regiões economicamente ativas nas áreas do conhecimento que atua e em que haja capital de risco disponível.

Com relação às (l) restrições políticas, como apenas são evidenciadas no Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia "restrições políticas", são acrescentadas neste estudo 'facilidades políticas', por se considerar a atividade política não apenas como restritiva, mas como possível fonte de oportunidades. Entende-se também a política em nível micro e macro. Bozeman (2000) apresenta as constatações dos estudos de Slaughter e Rhoades (1996), em que a política externa voltada para a tecnologia cooperativa e para a competitividade tem efeitos sobre a estrutura do trabalho acadêmico, incluindo distribuição salarial por campo e escolha de pesquisa e recompensas. Políticas de incentivo a determinadas áreas, por exemplo, podem interferir na ascensão e refletir nos investimentos governamentais na área da educação superior e das pesquisas, bem como áreas em ascensão podem demandar o desenvolvimento de tecnologias específicas.

Da mesma forma, quanto às leis específicas voltadas à inovação, como a Lei da Inovação no Brasil e a Bayh-Dole nos EUA, Bozeman (2000) destaca em relação aos meios de TT, a influência de políticas de propriedade intelectual, considerando as leis de propriedade intelectual, patentes e leis de patentes. As normas e políticas internas das universidades também podem refletir positiva ou negativamente para a TT.

O'Shea *et al.* (2005) adotam perspectiva baseada em recursos para entender porque algumas universidades são mais bem sucedidas do que outras na geração de empresas de *spinoff* de base tecnológica, por meio da investigação do impacto de características internas sobre a atividade de *spinoff*. Entre 1980 e 2001, investigaram 141 universidades norte-americanas. Constatou-se que a atividade de *spinoff* de universidades é influenciada pela necessidade de parceria ativa e do apoio financeiro entre a indústria e as agências de financiamento do governo.

Outra variável que pode ser considerada política, é a participação da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa, que, segundo Boardman e Gray (2010), são mecanismos para os governos nacionais e subnacionais (estatais) e empresas privadas para alcançar resultados sociais e econômicos com a ciência e a tecnologia, bem como resultados científicos. Os Centros fornecem estruturas e mecanismos que facilitam a ligação disciplinar e setorial, o gerenciamento de grandes em complexos portfólios de projetos e auxiliam estratégias conjuntas (Boardman & Bozeman, 2007; Gray, 2008).

Quanto à variável política, consideram-se relevantes os aspectos dos ambientes micro e macro. Com relação a aspectos do ambiente micro, encontram-se regulamentos e medidas das universidades – incentivadoras ou restritivas; a participação – integração –, a *Science Parks*, Parques Tecnológicos, Centro Cooperativos de Pesquisa e outras organizações ou iniciativas relacionadas de alguma forma à TT U-E. E, em nível macro, a consideração de políticas governamentais que possam interferir na TT U-E.

No Apêndice D encontra-se um quadro síntese sobre pressupostos da categoria 'Agente de Transferência'. O que foi acrescentado ao modelo, com base na revisão da literatura, está em negrito.

Sobre (2) características do meio de transferência, Bozeman (2000) aborda como está sendo realizada a transferência, o que pode ser formal ou informal. Conforme o autor, os meios podem ser: (a) licenças; (b) direitos autorais; (c) publicações; (d) Acordo de Pesquisa e Desenvolvimento Cooperativo (*Cooperative Research and Development Agreements)* (CRADA);

(e) literatura formal; (f) *spinoffs*; (g) Science Parks; (h) Consórcio de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D; (i) por meio de relações informais como consultorias e por meio de estudantes integrados às empresas; (j) Centros Cooperativos de Pesquisa.

Com relação aos (a) licenciamentos, trata-se de um processo de três estágios: (1) descoberta, divulgação da descoberta e apoio e interesse na descoberta pela indústria, por outras entidades e pela própria universidade; (2) submissão pelo escritório de TT do patenteamento das descobertas que eles acreditam que possam ser patenteadas e licenciadas; (3) *inputs*: aplicação das patentes com o desenvolvimento do licenciamento e contratos – acordos) (Thursby & Thursby, 2002). Em pesquisa realizada por Jensen e Thursby (2001) em 62 universidades norte-americana, verificou-se a existência de algumas invenções em estágio ainda tão embrionário que poderiam permanecer no laboratório sem contratos de licença destinados a incentivar a colaboração entre os inventores e licenciados, evitando assim, gastos, e serem licenciadas após maior desenvolvimento. Para os autores, as taxas fixas não são as melhores opções para o licenciamento de invenções universitárias; como estímulo ao inventor, defendem que o desenvolvimento e o sucesso da aplicação de invenções dependem substancialmente de rendimentos, e que o contrato de licença deve especificar pagamentos.

Embora não diretamente associados no Modelo de Bozeman, tanto patentes como cultivares podem incluir-se em licenciamento. Os cultivares incluem a TT relativa à proteção de novas variedades de planta, conforme o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia [IFBA] (2012-2013).

Fugino e Stal (2007, p. 104-105) afirmam que "O registro da patente é condição necessária para garantir autonomia no processo de licenciamento, mas insuficiente para o sucesso da transferência, que pressupõe a absorção, pela empresa, do conhecimento gerado na universidade", comprovando uma situação em que a patente não reflete, por ela mesma, a inovação e o seu êxito. Agrawal e Henderson (2002) complementam que, com base em estudo no MIT, especificamente nos Departamentos de Engenharia Mecânica e Elétrica, o patenteamento não é uma atividade de TT tão relevante, pois grande parte dos membros do corpo docente estima que as patentes representam menos de 10% do conhecimento transferido nos seus laboratórios. Os resultados sugerem que um foco no patenteamento, como medida do impacto da pesquisa universitária, deve ser cuidadosamente qualificado pelo reconhecimento de que o patenteamento pode desempenhar um papel pequeno na TT. Stal e Fujino (2005) destacam ainda a importância

de que na TT hajam normas para licenciamento e comercialização quanto às opções oferecidas pelo titular da patente ao parceiro empresarial.

Sobre (b) direitos autorais e (c) publicações, na concepção de Agrawal e Henderson (2002), com base em pesquisa realizada nos Departamentos de Engenharia Mecânica e Elétrica do MIT, a publicação de trabalhos acadêmicos é uma atividade de destaque na TTU-E, pois, na prática, ocorre muito mais do que o patenteamento.

Sobre o (d) CRADA, trata-se de um dos principais mecanismos utilizados por laboratórios federais norte-americanos para participar de esforços de colaboração com parceiros não federais no sentido de alcançar os objetivos de TT, possibilitando e facilitando a colaboração entre organizações federais e não federais. Como um mecanismo de TT, o CRADA é uma ferramenta extremamente hábil na movimentação de fundos do governo federal para a P&D do setor privado (USA, 2013). Bozeman (2000) acrescenta que em alguns casos o CRADA é como o consórcio, porém geralmente menos institucionalizado, envolvendo menos partes e mais propenso a incluir acordos de propriedade. Quanto ao CRADA, Ham e Mowery (1998) apresentam, em estudo de caso de cinco CRADAs, como características principais do seu sucesso: o grau de flexibilidade gerencial e orçamentária dos projetos, o compromisso e a interação das partes colaboradoras, a familiaridade dos pesquisadores com as necessidades das empresas e, mais especificamente, com relação ao receptor da TT, a habilidade de absorver e aplicar resultados de colaboração.

Sobre (e) literatura formal, embora não especificada no modelo, abrange publicações como teses, livros, manuais, relatórios de pesquisa, artigos científicos etc..

Sobre (f) *spinoffs*, pode ser consideradas empresas criadas a partir de pesquisa acadêmica, o que pode se caracterizar como TT formal ou informal. Segundo Bercovitz e Feldmann (2006), há uma variedade de definições para spinoffs, dentre elas a definição de spinoffs como empresas iniciadas por estudantes ou pós doutores a partir de pesquisas conduzidas nas universidades. Outro meio para a TT U-E são as *start-ups*, que, segundo Chesbrough (2003) podem ser financiadas e formadas parte do pessoal da própria empresa. Quando criadas a partir de pesquisa acadêmica, podem ser consideradas *spinoffs*.

Sobre (g) *Science Parks* ou Parque tecnológicos, de acordo com Quintas *et al.* (1992), *Science Parks* são empreendimentos que visam apoiar a atividade comercial da pesquisa e um mecanismo pelo qual os pesquisadores acadêmicos possam comercializar os seus resultados, ou

onde as empresas podem acessar experiência acadêmica e resultados das pesquisas, é o que no Brasil são os Parques Tecnológicos (Closs *et. al.* 2012).

(h) Consórcio de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D. Algumas características associadas ao grau de intercâmbio de informações de consórcios japoneses e norte-americanos apresentados nos estudos de Aldrich *et al.* (1998) foram as parcerias de relações inter-organizacionais e a diversidade interna dos consórcios.

(i) Por meio de relações informais como consultorias e por meio de estudantes integrados às empresas, segundo Bozeman (2000), que se refere à pesquisa de Rahm (1994), que contou com respostas de mais de 100 pesquisadores de 100 renomadas universidades. Os respondentes, a maior parte de pesquisadores '*spanning*', tendem a iniciar as suas relações com empresas por meio de relações informais como consultorias e também por meio de estudantes integrados às empresas.

Embora não mencionado no modelo, acrescente-se a participação em (j) Centros Cooperativos de Pesquisa que se destacam nos EUA com a participação de muitas universidades nos *UniversidadeIndustry/University CooperativeResearch Center'* 'Centros de Cooperação entre universidades e indústria (empresas)´, estudados por Boardman e Gray (2010) e Gray (2008), podem ser considerados meios de TT, caso resultem deste processo.

Os aspectos a serem analisados, para descrever os meios, incluem as origens (especialmente os motivos da escolha do meio); a identificação do objeto transferido; os elementos envolvidos (pessoas, organizações); e o tempo envolvido, fontes e montante de recursos envolvidos. O Apêndice E apresenta uma síntese dos pressupostos desta variável.

Sobre (3) características do objeto da transferência, Bozeman (2000) refere-se ao que está sendo transferido, incluindo o conhecimento científico, a invenção tecnológica, o processo, o *know how*, o *design* tecnológico, os artefatos e as características específicas de cada um (Bozeman, 2000). Entende-se que aquilo que está sendo transferido, possa estar relacionado ao um processo produtivo ou a um produto.

Bozeman (2000) destaca o aumento de interesse de pesquisadores e teóricos sobre o conhecimento tácito e Grant e Gregory (1997) que verificaram grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção.

Uma maneira de categorizar os objetos de TT, segundo Bozeman (2000), é pelo setor de aplicação. Há estudos sobre tecnologia '*dual use*', como os de Watkins (1990) com enfoque na

tecnologia que serve ao mesmo tempo a dois setores, como o militar e o civil. Os estudos de Cowan e Foray (1995) sugerem forte interação entre o setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação de uma tecnologia, sendo que quanto mais forte é a interação, maior é o êxito na TT. Vincula-se ainda a interação ao ciclo de vida de produtos no mercado.

Bozeman (2000) alerta que uma característica dos objetos de TT que tem recebido atenção é a composição da P&D quanto à posição do objeto de TT na pesquisa básica desenvolvida em larga escala. Bozeman (2000) assinala que tem havido preocupação de que a pesquisa básica seja um objeto de TT frutífero. Destaca-se que as universidades são, de fato, a fonte de pesquisa básica relevante, especialmente porque se trata de algo não conduzido diretamente pela maioria das empresas. Jensen e Thursby (2001), em pesquisa sobre invenções licenciadas em universidades norte-americanas, verificaram que a maioria das invenções analisadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualquer inventor ou empresa, reforçando o papel da pesquisa universitária na inovação tecnológica.

Rogers e Bozeman (1997), em estudo sobre 219 parcerias entre laboratórios federais e indústria, na sua maioria envolvidos com a pesquisa básica, constataram que, em relação aos demais projetos, as TTs de pesquisa básica eram as que tinham maiores custos, mas também as com maiores possibilidades de direcionar os projetos à comercialização da tecnologia.

O'Shea *et al.* (2005) verificaram que os financiamentos federais para o desenvolvimento das áreas de engenharia voltadas às ciências da vida, ciências da computação e química apresentam resultados positivos em relação à TT. Tanto para a verificação posterior sobre os resultados práticos de, por exemplo, investimentos federais e de outras fontes e para outras circunstâncias, julga-se também relevante, para este estudo, categorizar os objetos de transferência em relação a áreas do conhecimento e sub áreas.

Cohen *et al.* (2002), ao analisarem a influência da pesquisa pública (universidade e P&D governamental) sobre P&D da indústria manufatureira nos EUA, verificaram, contrariamente à noção de que a pesquisa universitária gera em grande parte novas ideias para projetos de P&D industrial, de que a pesquisa pública sugere novos projetos de P&D e contribui para a conclusão de existentes. Convém, portanto, classificar os objetos de TTs, quanto à sua contribuição direta para um novo projeto das empresas receptoras ou para a concretização de um objeto de TT vinculado a projeto(s) pré existente(s).

Segundo Etzkowitz (2003), as universidades têm crescentemente aumentado sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica. O resultado da TT pode ser um produto ou processo e pertencer a determinadas áreas de conhecimento e até mesmo sub áreas, como aponta O'Shea *et al.* (2005), e de aplicação (Watkins, 1990). O produto pode também ser vinculado a estágio do ciclo de vida em relação ao mercado (Cowan & Foray, 1995; Tigre, 2000).

O objeto pode ser classificado: quanto ao seu grau de inovação, se incremental (Tidd *et al.* 2005; Norman & Verganti, 2012) ou radical (Leifer *et al.* 2002; Tidd, *et al.*2005); Norman & Verganti, 2012; Audretsch & Aldridge, 2008); se é proveniente de pesquisa básica ou aplicada (Chesbrough, 2003); se integra projeto novo ou pré existente do receptor (Cohen *et al*., 2002) e, se contribuiu para a geração de novas empresas (Etzkowitz, 2003).

O quadro 5 sintetiza os aspectos a serem verificados na categoria objeto. O que está em negrito foi extraído da revisão da literatura.

Classificações	Especificação
Resultado	Conhecimento científico; invenção tecnológica; processo; *know how*; design tecnológico ou artefatos (Bozeman, 2000)
Classificação (áreas do conhecimento)	**Características das áreas de conhecimento e até mesmo sub áreas, como aponta O'Shea *et al.* (2005)**
Classificação (ciclo de vida/ mercado)	**Introdução, crescimento, maturação ou declínio (Cowan & Foray, 1995; Tigre, 2000)**
Grau de inovação	**Incremental (Tidd *et al*., 2005; Norman & Verganti, 2012) ou radical (Leifer *et al*., 2002; Tidd *et al.*, 2005; Norman & Verganti, 2012; Audretsch & Aldridge, 2008)**
Procedência	**Pesquisa básica ou aplicada (Rogers & Bozeman,1997; Chesbrough, 2003)**
Se integra novo projeto ou antigo	**Se integra um projeto novo ou pré existente do receptor (Cohen *et al*., 2002)**
Geração de novas empresas	**Se contribuiu para a geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups* (Etzkowitz, 2003)**

Quadro 5: Objeto de TT
Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e literatura recente

No apêndice F, encontra-se uma síntese dos pressupostos do objeto de TT U-E.

Quanto às (4) características do receptor, Bozeman (2000) aponta tratar-se de quem está recebendo a tecnologia. Uma das mais importantes considerações na avaliação do sucesso da TT com relação ao seu receptor é se ele é uma agência governamental, uma organização sem fins lucrativos ou uma empresa (Bozeman, 2000).

Sobre (a) localização geográfica – se as empresas estão próximas geograficamente da universidade e se isso é relevante pela opção pela universidade (Bozeman, 2000).

Quanto à (b) experiência (em TT), entende-se que, com base na pesquisa de Garnica e Torkomian (2009), em cinco universidades públicas do Estado de São Paulo, em que foram identificados, dentre os fatores de apoio em processos de TT observados pelos agentes das universidades, o pré-relacionamento entre as partes e a existência de relação anterior. Estudos realizados por Harmon *et al.* (1997) evidenciaram que, dentre 23 tecnologias desenvolvidas na Universidade de Minesota, apenas quatro não possuíam TTs em seus históricos.

Como (c) recursos pode-se considerar a condição financeira da empresa e se utiliza financiamentos por estar associada à universidades no processo de TT U-E (Bozeman, 2000).

Quanto à (d) capacidade tecnológica, entende-se, com base nos estudos de Póvoa (2008), a necessidade nos processos de TT da capacidade de absorção por parte do parceiro, no caso, receptor da TT. Nos estudos de Póvoa (2008), em que foram investigados dos 271 grupos de pesquisa brasileiros, verificou-se que em 88,6% das relações de transferência o parceiro possuía recursos humanos qualificados para absorver a tecnologia. Em 47,2% das relações de transferência, o parceiro possuía um departamento de P&D. Em apenas 18,8% destas relações foi verificada a existência de algumas dificuldades por parte do parceiro em absorver a tecnologia, a principal delas a falta de recursos humanos qualificados. Os resultados, segundo Póvoa (2008), concluem que as empresas que se relacionam com grupos de pesquisa e recebem tecnologia, destoam da maior parte das empresas brasileiras.

Sobre (e) pessoal, entende-se pessoal alocado e disponível para tratar da TT U-E a terceiros que a empresa possa vir a contratar pessoal para realizá-la. Garnica e Torkomian (2009), com base em pesquisa realizada em relações de TT U-E de universidades do estado de São Paulo, verificaram o uso – por parte das empresas com as quais as universidades têm relações de TT – de empresas parceiras e a contratação de empresas especializadas na gestão das patentes e dos projetos de P&D. Os estudos de Póvoa (2008), em 271 grupos brasileiros, indicaram que em apenas 18,8% foi relatada a existência de dificuldade pelo parceiro em absorver a tecnologia, sendo a principal dificuldade a falta de recursos humanos qualificados.

Por (f) diversidade, entende-se que seja relativa aos tipos de negócios em que a empresa atua e a sua diversificação ou não; ou seja, em que área que empresa atua, quais são os produtos desenvolvidos e se atua em apenas um segmento ou diversifica os seus negócios. E se atua num mercado mais dinâmico (com mais necessidade de inovar) ou mais estável.

A (g) capacidade mercadológica, refere-se à capacidade da empresa em colocar o produto no mercado e, de fato, realizar a inovação. Além disso, a sua capacidade para fazer com que a inovação seja bem sucedida no mercado, pois se entende, no modelo de Bozeman (2000), que o sucesso da inovação não se restringe à relação U-E, cabendo à empresa a responsabilidade da sua comercialização.

A (h) estratégia de negócios pode ser descrita com base na trajetória das empresas em relação à TT, aos seus processos de inovação, se busca a diversificar e diferenciar seus produtos, se é uma empresa que se destaca no seu segmento.

Outros aspectos relativos às características dos receptores são o (i) tamanho e o (j) tempo de atuação da empresa. Com relação ao tamanho – se é micro, pequena, média ou grande empresa – e com relação ao período de atuação.

Ainda há (l) outras características que podem ser consideradas; por exemplo, se empresa é familiar ou não, se a emprese nacional ou multinacional, se é uma empresa que atua no mercado local ou no mercado internacional, entre outras características peculiares. Na já mencionada pesquisa de Harmon *et al.* (1997), verificou-se que nas 23 tecnologias desenvolvidas na Universidade de Minesota entre 1983 e 1993, os negócios das empresas envolvidas variavam muito, incluindo diversos grupos: empresas estáveis, *new ventures* recentemente criadas, ou nova empresa criada para desenvolver e comercializar o objeto de transferência. Mais da metade das transferências originou-se de grandes empresas que utilizavam a tecnologia para estender suas linhas de produtos. Em oito casos os receptores, e em três casos os destinatários, eram de capital de risco e o restante novas empresas criadas por cientistas e inventores para desenvolver e comercializar o objeto de transferência iniciado na universidade, e apenas quatro casos de empresas sem relacionamento com a universidade.

Igualmente importante é a investigação sobre quais os (m) fatores que levaram à organização a optar por TT via U-E, bem como os fatores que influenciaram a opção por uma determinada universidade. Entende-se ainda que, como no agente de TT, em relação ao receptor da TT, também devam ser incluídas as variáveis (n) a missão da empresa relacionadas à TT e (o) cultura. Com referência à cultura do receptor, faz-se necessário verificar a sua cultura voltada à TT U-E. Siegel *et al.* (2003), em seu estudo com base em 55 entrevistas com empresários, cientistas e administradores em cinco universidades, verificaram como um dos fatores mais críticos relacionados à TT a partir de ETT, as barreiras culturais entre universidades e empresas.

Como evidenciado na literatura, é comum barreiras entre as partes e, no mesmo sentido que os autores sugerem a adoção de '*boundary spanning'*, sugere-se o mesmo para as empresas que apresentem barreiras culturais quanto à TT e que tenham interesse de aproximar-se da acadêmica. Além da identificação de barreiras culturais por parte das empresas, é importante verificar ações de '*boundary spanning'* – ações adotadas pelos gestores da universidade para servirem de ponte entre clientes e os fornecedores.

No Apêndice G apresentam-se resumidamente os pressupostos referentes à categoria receptor. O que é proposto encontra-se em negrito.

Sobre o (5) ambiente da demanda, Bozeman (2000) destaca que se refere ao motivo, o porquê da TT estar sendo realizada, especialmente quanto aos fatores de mercado ou não relativos à necessidade do objeto de TT.

Quanto ao (a) preço para tecnologia, entende-se que a cooperação com as universidades pode ser uma alternativa para se ter produtos tecnologicamente competitivos a um custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos facilitados com a cooperação U-E (Bozeman, 2000).

Em (b) possibilidade de substituição e relação com a tecnologia utilizada atualmente, a TT U-E pode ser adotada para modificar um produto já existente no mercado em algum quesito, que tenha, por exemplo, melhor desempenho, para que o processo de fabricação seja mais produtivo, para que tenha algum benefício a mais para o consumidor, para atualizá-lo em relação às alterações já realizadas pela concorrência ou até mesmo substituir a tecnologia de produto utilizada por já existente ou por outra nova para o mercado (Bozeman, 2000).

Para o (c) tipo da demanda (*market push* ou *market pull*), Bozeman (2000) salienta que as formas usuais de demanda por tecnologia são as do tipo *market push* ou *market pull* e que, muitas vezes, forças que não são do mercado definem a demanda.

Referente ao *market pull*, Bozeman (2000) cita o estudo de Bobrowksi e Bretshneider (1994) sobre a agência de desenvolvimento tecnológico do governo em que se verificou que os fundos do tipo '*co-funding'* são particularmente um auxílio que a agência estadual pode utilizar para induzir a demanda – o que ilustra um exemplo de demanda não induzida pelo mercado em sua concepção restrita, mas por um fundo governamental de incentivo.

E no caso do *market push* – quando a demanda é 'empurrada' pela empresa– o que pode acontecer é a empresa estar atenta ao mercado e direcionar a pesquisa com o objetivo de

aproveitar as oportunidades ou estar na vanguarda do conhecimento, utilizando para tanto parcerias com universidades e com a TT U-E, e, também, se com o seu envolvimento com a Universidade, apropriou-se de uma descoberta 'por acaso' e viável economicamente (Bozeman, 2000). A tecnologia pode ser desenvolvida por influência de processos anteriores de TT ou pelo incentivo da própria universidade – por meio, por exemplo, do seu ETT ou incubadora, ou, ainda, pelo fato de a universidade ser referência em determinada área.

Outro incentivo para que ocorra uma inovação via TT U-E pode ocorrer quando a empresa (d) está num Parque Tecnológico (Closs *et. al.* 2012) ou *Science Park*, que, segundo Quintas *et al.* (1992), são empreendimentos que visam apoiar a atividade comercial da pesquisa e um mecanismo pelo qual os pesquisadores acadêmicos possam comercializar os seus resultados, ou onde as empresas podem acessar experiência acadêmica e resultados das pesquisas; ou ainda com o incentivo pela participação num Centro Cooperativo de Pesquisa entre Universidade e Empresa , estudados por Gray (2008) e Boardman & Gray (2010).

Há também (e) lei específica do setor ou voltada para a inovação, como a Lei da Inovação (2004), ou Bayh-Dole Act nos EUA, ou legislação voltada à ascensão de uma área especifica (Mowery *et al*., 2001).

O quadro 6 apresenta as variáveis do ambiente da demanda e as suas especificações. O que é apresentado em negrito, são contribuições ao Modelo.

VARIÁVEIS	ESPECIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS
a) preço para tecnologia e subsídios	utilização da TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos; utilização da TT U-E para obter produtos a um custo inferior (Bozeman, 2000). utilização da TT U-E para obter subsídios com financiamentos que possam ser facilitados com a cooperação U-E (Bobrowksi & Bretshneider, 1994)
(b) possibilidade de substituição	Para modificar um produto já existente no mercado em algum quesito; para proporcionar mais benefício (s) ao consumidor; para a "atualizar" o produto em relação a alterações realizadas pela concorrência; para criar tecnologia (inédita) em relação ao mercado (Bozeman, 2000)
(c) tipo da demanda	*Market push; market pull* (Bozeman, 2000)
(d) integração a outras organizações relacionadas à TT U-E	**Parque Tecnológico ou *Science Park* (Closs *et al.* 2012*;* Quintas *et al.*; 1992); Centro Cooperativo de Pesquisa Universidades e Indústria (empresas) (Gray, 2010; Boardman & Gray 2010); outras organizações**
(e) legislação ou ascensão de uma área específica	**Legislação: específica do setor (área); voltada para a inovação; ascensão de uma área específica. (Mowery *et al*., 2001)**

Quadro 6: Variáveis da demanda
Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e revisão da literatura

No quadro 7 apresentam-se os pressupostos relacionados ao 'ambiente da demanda'. As variáveis e os pressupostos em negrito correspondem ao que foi acrescentado ao modelo.

CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE DA DEMANDA	
VARIÁVEIS	PRESSUPOSTOS
a) preço para tecnologia e subsídios	A cooperação com as universidades é uma alternativa para as empresas possuírem produtos tecnologicamente competitivos a um custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos que possam ser facilitados com a cooperação U-E (Bozeman, 2000; Bobrowksi & Bretshneider, 1994)
b) possibilidade de substituição e relação com à tecnologia utilizada atualmente;	A TT U-E é adotada com a finalidade de modificar um produto já existente no mercado em algum quesito (por exemplo que tenha melhor desempenho, para que o seu processo de fabricação seja mais produtivo, para que tenha algum benefício a mais para o consumidor, para a atualiza-lo em relação a alterações já realizadas pela concorrência etc.) ou, até mesmo substituir a tecnologia de produto utilizada por outra já existente ou nova para o mercado (Bozeman, 2000)
c) tipo da demanda (*Market push* ou *Market pull*)	Se *market push* – pode acontecer pela empresa estar atenta ao mercado e direcionar a pesquisa de acordo para aproveitar oportunidades ou estar na vanguarda do conhecimento, utilizando, para tanto, parcerias com universidades e a TT U-E. E, também, com os seu envolvimento com a Universidade, se apropriou de uma descoberta "por acaso" e viável economicamente. E, pode ser ainda, por processos anteriores de TT ou pelo incentivo da própria universidade – por meio, por exemplo do seu ETT ou incubadora, ou, ainda, pelo fato da universidade ser referência em determinada área (Bozeman, 2000). Se *market pull*, pode ser induzida diretamente pelo mercado ou não (caso não, um exemplo é o incentivo da participação por meio de fundos governamentais) (Bobrowksi & Bretshneider, 1994)
(d) integração a outras organizações relacionadas à TTU-E	**São incentivos para que ocorra uma inovação via TT U-E: quando a empresa está num Parque Tecnológico (Closs *et al*, 2012) ou *Science Park* (Quintas, *et al*, 1992) ou participa num Centro Cooperativo de Pesquisa U-E (Gray, 2010; Boardman & Gray 2010)**
(e) legislação ou ascensão de uma área específica	**Leis específicas de inovação podem ser incentivos, como a Lei da Inovação (2004) ou Lei Bayh-Dole nos EUA e a ascensão de uma área especifica (Mowery *et al*, 2001)**

Quadro 7: Pressupostos relacionados ao ambiente da demanda
Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e literatura recente

2.5.2 Critérios de eficácia de TT

No modelo os critérios de eficácia de transferência de tecnologia são assim descritos: (1) *out-the-door*; (2) impacto no mercado; (3) desenvolvimento econômico; (4) recompensa política; (5) custo de oportunidade; (6) capital humano científico e técnico.

O critério (1) *out-the-door* refere-se à efetividade da transferência de tecnologia e à questão: "a tecnologia foi transferida?". De acordo com esse critério, a organização participa na TT, mas não atenta para os seus impactos. Limita-se ao cumprimento de metas estabelecidas e a acordos com a prestação de contas sobre os recursos que foram investidos. Como o próprio nome sugere, é entregar a tecnologia ao receptor, cabendo e este – no caso da tese, empresas – inseri-la no mercado, gerando a inovação (Bozeman, 2000).

Bozeman, Papadakis e Coker (1995) verificaram, com a análise de 219 interações de laboratórios federais com a indústria, que cerca de 22% das interações resultaram em produto inserido no mercado, o que exemplifica que nem toda a tecnologia gerada a partir de laboratórios de pesquisa do governo ou de universidades gere inovação.

Segundo Bozeman (2000), há o argumento de ordem pública de que os laboratórios federais ou universidades não são os únicos responsáveis pelo sucesso da TT, pois podem

transferir tecnologia para empresas com capital insuficiente, capacidade de produção inadequada ou, ainda, porque o mercado apresenta tecnologia melhor ou mais lucrativa. Assim, os agentes podem criar tecnologias ou pesquisas aplicadas atraentes à indústria, mas é a empresa (receptora da TT) que terá o papel de fazê-las serem bem sucedidas no mercado.

O (1) *out-the-door* trata da verificação se a invenção – tecnologia – foi entregue ao receptor, conforme o que foi acordado. Segundo Bozeman (2000), essa situação é muito comum na prática, porém incomum nas medidas de sucesso – eficácia –, exceto quando se mede o grau de participação na TT. O *out-the-door*, portanto, está ligado a regras contratuais de prazo de entrega, entrega do que efetivamente foi acordado entre as partes, e distribuição de recursos (pagamentos). Porém, considera-se importante evidenciar nas tecnologias transferidas a presença de outros requisitos, além dos contratuais, e se houve algum motivo de insatisfação em relação à 'entrega' da tecnologia ou algo que não foi avaliado no momento da 'entrega', mas que poderia ter sido avaliado para aumentar a eficácia da TT U-E.

O (2) impacto no mercado refere-se à influência da TT na concretização do produto, no lucro, no aumento da fatia de mercado, nas vendas, na lucratividade da(s) empresa(s) receptora(s) e à questão: "a TT resultou em impacto comercial, num produto, em lucro e em aumento da fatia do mercado?" O critério de impacto no mercado, como o nome indica, avalia a eficácia do sucesso comercial da tecnologia ou informações transferidas. O critério abrange o impacto especialmente na(s) própria(s) empresa receptora(s), cabendo ao critério do desenvolvimento econômico (próximo critério), impactos de maior escopo (Bozeman, 2000).

O (3) desenvolvimento econômico refere-se a contribuições da TT para o desenvolvimento econômico regional ou nacional e não na empresa em si. Resultados de estudos de TT de universidades sugerem que empresas são criadas e que o desenvolvimento econômico é gerado com a TT, porém não estes os principais benefícios (Bozeman, 2000).

Em estudo sobre 23 tecnologias transferidas da Universidade de Minnesota, Harmon *et. al.* (1997) verificaram que a necessidade de cautela antes de acreditar na criação de um número significativo de empregos nas empresas ou proporcionar impacto econômico substancial e imediato. Bozeman (2000) destaca que há um consenso crescente de que a TT a partir das universidades e de laboratórios federais tenha um potencial pequeno para a criação de novos postos de trabalho ou de novos negócios.

Esta dimensão é relacionada, portanto, ao efeito na economia regional ou nacional, não retratando os resultados de gestão das empresas. Entende-se que tal critério possa abranger variáveis como a geração de novos empregos na empresa, a jusante e a montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos novos), e novos negócios também a jusante e a montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*).

O critério (4) recompensa política refere-se a benefícios políticos advindos da participação do agente ou do receptor da tecnologia sobre o processo de TT. Bozeman (2000) acrescenta ainda que trata da resposta à pergunta: o agente ou receptor da tecnologia se beneficiou politicamente da participação no processo de TT? Bozeman (2000) complementa que tal critério é presente na prática, contudo raro na pesquisa.

Estudos de Crow e Bozeman (1998) indicam, que funcionários de universidades e laboratórios federais referenciaram em muitas ocasiões, de forma direta ou, mais frequentemente, de forma indireta, retornos políticos das atividades de TT, o que evidenciou que a TT é entendida como um meio para reforçar o apoio político e não como um fim, ou seja, como uma forma de reforçar o apoio político. Bozeman (2000) afirma que há pelo menos três caminhos para que a política recompense laboratórios de pesquisa: (1) quando há uma recompensa porque a tecnologia transferida surtiu impacto sócio econômico nacional ou regional considerável, e quando isto é reconhecido por superiores políticos, o que pode levar a um aumento de financiamentos ou de outros recursos; (2) por intermédio do receptor de transferência que, ao se beneficiar, comunica aos formuladores de políticas que recompensam o laboratório (ou, no caso do estudo ora proposto – as universidades) como 'bom parceiro industrial'; e (3) provavelmente, a razão mais comum e realista que ocorre quando a atividade de TT é bem sucedida e repercute quanto aos benefícios (de impacto econômico de geração de emprego e renda) provenientes do seu sucesso (Bozeman, 2000). Tal situação pode ser averiguada também em TT provenientes de universidades.

No âmbito das universidades há estudos que vinculam o prestígio da universidade com novas oportunidades, como Di Gregorio e Shane (2003), Zucker e Darby (2001) e O'Shea *et al.* (2005), que se referem à abertura de novas empresas a partir da pesquisa (*spinoffs e start-ups*). Pressupõe-se que, na perspectiva política, o processo de TT U-E seja proveniente de processos de TT U-E bem sucedidos no passado e que retratam o prestígio da instituição.

O (5) custo de oportunidade refere-se ao impacto da TT sobre o uso alternativo de recursos (laboratórios, equipamentos, treinamentos), sobre a missão do agente e do receptor e à

questão: “qual foi o impacto da TT sobre o uso alternativo de recursos (laboratórios, equipamentos, treinamentos) tanto ao agente como ao receptor da TT?” (Bozeman, 2000).

Bozeman (2000), ao se referir à TT de laboratórios federais, afirma que a TT é apenas uma das muitas atividades técnicas por eles exercidas, mas a TT ocupa o seu espaço por contribuir para o avanço da pesquisa básica e da teoria científica, fornecer equipamentos e infraestrutura para o crescimento do conhecimento científico, treinamento para cientistas e engenheiros, bem como garantir à nação a possibilidade de executar a sua missão de defesa, de segurança nacional, de saúde pública e de energia Em TT de universidades, há uma inquietação sobre possíveis efeitos de TT e, em geral, as atividades comerciais da tecnologia, a cultura científica e as tradições educativas das universidades refletem o pensamento do custo de oportunidade (Lee, 1994; Lee, 1996; Lee, 1998; Lee & Gaertner, 1994).

Por fim, Bozeman (2000) afirma que o critério do custo de oportunidade é uma preocupação na prática, porém raramente é investigado na teoria, exceto em estudos formais que envolvam a análises de custo-benefício.

O critério (6) capital humano científico e técnico refere-se aos incrementos na capacidade de executar e de fazer uso da pesquisa associados à TT: ‘a TT levou a incrementos na capacidade de executar e de fazer uso da pesquisa?’ (contribuição para maior capacidade técnica e ou científica, por exemplo: com a participação em redes de colaboração, participação em grupos de trabalho, mais pessoas disponíveis, qualificação) (Bozeman, 2000).

Para Bozeman (2000), capital científico e técnico é a soma total de conhecimentos técnico e social e habilidades peculiares de um determinado indivíduo. O conjunto único de recursos que o indivíduo traz para o seu trabalho e os esforços de colaboração. Bozeman e Rogers (1998) sugerem medidas relativas ao capital humano científico e técnico incorporadas a redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem. Estudos de caso realizados por Bozeman *et al*. (1999) evidenciaram que o capital humano científico e técnico é um muitas vezes negligenciado nos critérios de eficácia de TT. Dentre autores que enfatizam as redes relacionadas ao conhecimento, estão, conforme Bozeman (2000), Rappa e Debackere (1992) e Autio e Laamanen (1995), que sugerem a TT e seus impactos sobre as redes de conexões científicas e comerciais dos atores. Lynn, Reddy e Aram (1996) e Bidault e Fischer (1994) que argumentam veementemente as redes baseadas no conceito de eficácia, ao defenderem que geralmente as relações na rede dos parceiros de tecnologia é mais importante do

que os fatores de eficácia relativos ao mercado. Bozeman (2000) acrescenta que tal critério é fonte de preocupação na prática e raramente tem sido foco de atenção em pesquisas (teoria).

No Apêndice H apresenta-se o constructo da pesquisa, onde estão sintetizados os pressupostos dos elementos e critérios de TT. A figura 2 sintetiza o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman (2000).

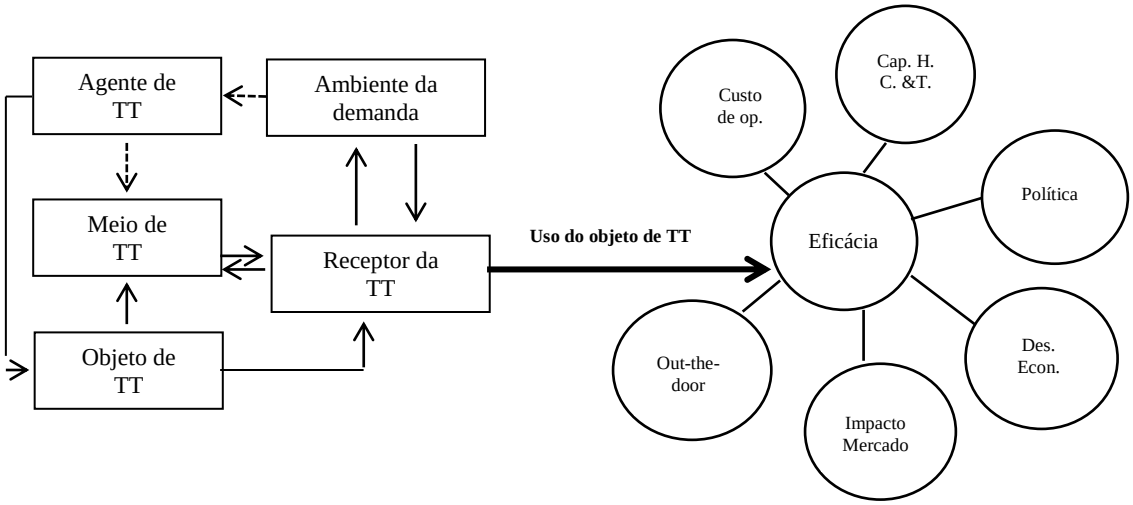

Figura 2: Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman
Fonte: adaptado de Bozeman (2000)

De acordo com Bozeman (2000), as linhas tracejadas representam ligações mais fracas entre os elementos do modelo.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

A partir das considerações da base conceitual, são explicitados neste capítulo: a caracterização da pesquisa; o delineamento da pesquisa; a seleção de casos e dos sujeitos da pesquisa; fontes de evidências e coleta de dados; e análise dos dados, que permitiram aplicar o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman no processo de transferência de tecnologia a partir de Escolas e Faculdades de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para empresas.

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa caracterizou-se como pesquisa qualitativa, por se tratar de um estudo mais aprofundado das relações, dos processos e dos fenômenos, do que dados quantitativos permitiriam, e baseou-se, predominantemente, em depoimentos dos sujeitos pesquisados (Minayo *et al*., 1994; Flik, 2004; Eisenhardt, 1989). Também com base no que assevera Minayo (1999, p.21) de que se trabalha na pesquisa qualitativa com o que "corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos".

Além de qualitativa, a pesquisa é exploratória. Buscando familiarização com o fenômeno dos processos de Transferência de Tecnologia – TT com a aplicação do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman, com a nova percepção do fenômeno e com a descoberta de novas ideias (Babbie, 1998; Cervo & Bervian, 1983; Eisenhardt, 1989), ocorreu pela forma distinta de aplicação do modelo, como foi proposto e apresentado no capítulo de introdução.

O estudo de caso, segundo Yin (2001, p.32), é uma pesquisa empírica com a investigação de "um fenômeno dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos". Esta pesquisa trata de estudo de casos múltiplos: as unidades de análise (casos) foram três processos de Transferência de Tecnologia. O estudo de caso é propício para pesquisas cuja questão a ser respondida é constituída por 'como' (Yin, 2001), justificando seu uso para a pesquisa ora apresentada.

Conforme Yin (2001), em estudos de caso realiza-se a revisão prévia da literatura em que se analisam pesquisas anteriores sobre o assunto a fim de desenvolver questões de pesquisas mais objetivas e perspicazes. Realizada com o apoio do *Web of Science* e do *Publish or Perish* como ferramentas para o acesso aos estudos do tema de pesquisa, conforme levantamentos apresentados no Apêndice A (sobre TT U-E), no Apêndice B (sobre modelos de TT) e no

Apêndice C (sobre pesquisas que adotaram o Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman) a revisão da literatura favoreceu a delimitação do problema de pesquisa e a verificação de pressupostos da literatura sobre TT, principalmente da literatura mais recente, vislumbrando a possibilidade de acrescentar pressupostos ao Modelo.

3.2 Delineamento da pesquisa

No planejamento da pesquisa, na perspectiva de Yin (2001), um projeto de pesquisa deve abranger especialmente cinco componentes, assim descritos: (1) as questões do estudo: "Como o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia pode ser aprimorado na aplicação em processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas?"; (2) proposições: entende-se que o modelo estudado (a) pode abarcar nos novos pressupostos aos seus elementos e critérios, que (b) é aplicável a processo de TT cujo objeto são os cultivares e, ainda, que (c) a aplicação do modelo em caso de TT de universidades de países distintos pode revelar diferenças relacionadas em seus contextos; (3) unidades de análise: os casos Alfa, Beta e Gama; (4) lógica que vincula os dados às proposições: por meio da aplicação do modelo, seguindo o que se encontra no constructo de pesquisa e relacionando os casos aos seus contextos; (5) especialmente por meio do que consta no constructo, onde se encontram pressupostos inerentes ao modelo e outros acrescentados com base na literatura sobre o tema.

A figura 3 apresenta as etapas perseguidas nesta pesquisa. Ressalta-se que nas etapas de coleta de dados (9, 11 e 13) considerou-se a coleta de dados por intermédio de entrevistas, documentos, bibliografias publicadas sobre os casos e, quando possível, observações. Assim como a pesquisa de Lima (2005), em alguns momentos houve a necessidade de retornar e de rever a literatura e até mesmo o constructo, considerando que o processo de pesquisa qualitativa não é estanque.

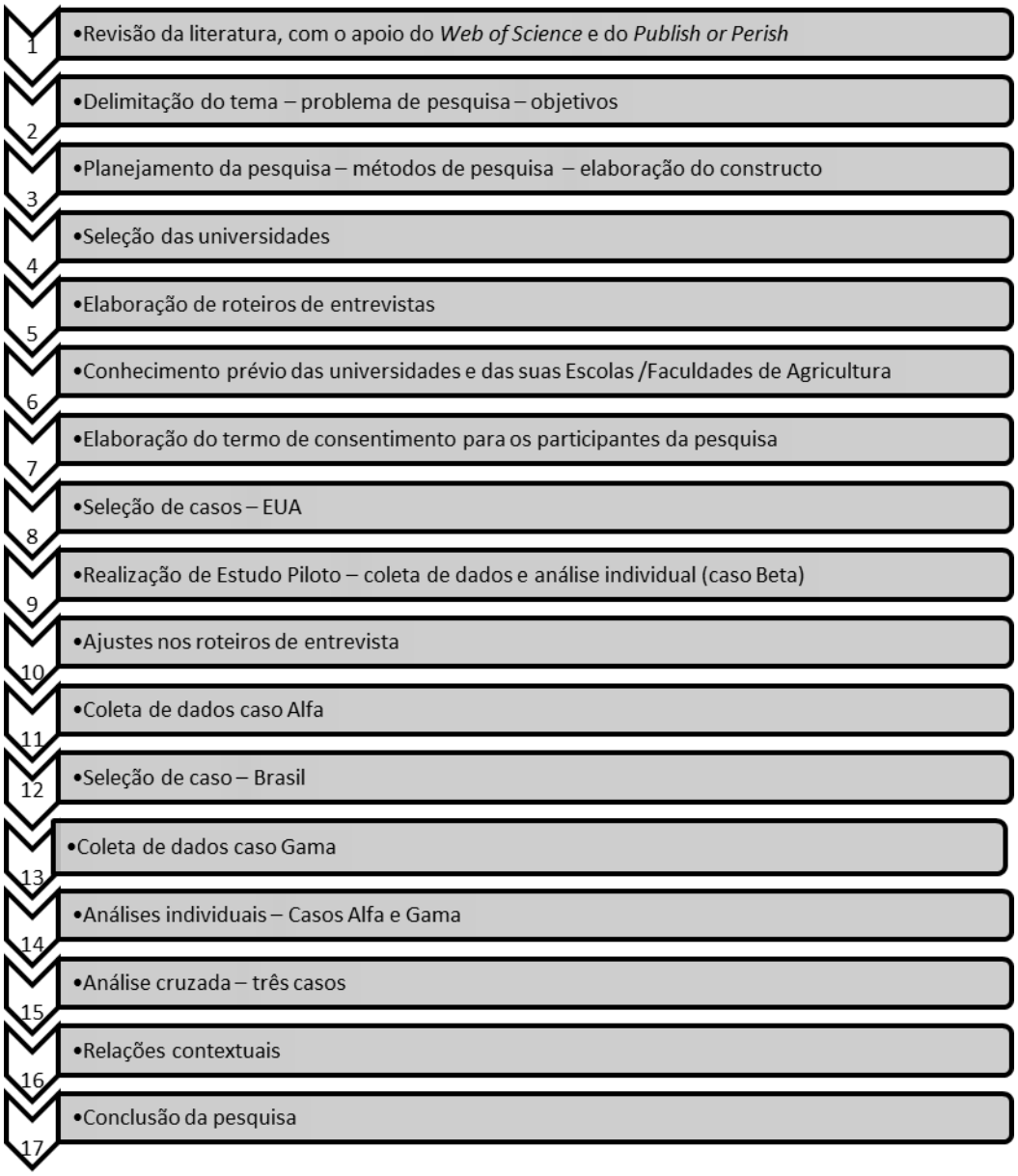

Figura 3: Fluxo das etapas de pesquisa
Fonte: elaborada pela autora

O constructo que permeou a pesquisa foi dividido em duas partes, conforme os objetivos específicos, e é apresentado no Apêndice H:

3.3 Seleção de casos e sujeitos da pesquisa

A definição dos participantes é constituída pelos dados que podem fornecer de acordo com os objetivos da pesquisa e pela viabilidade de acesso aos informantes. Adotou-se a amostra não probabilística intencional (Selltiz *et al.*, 1974) com os critérios a seguir.

A seleção das universidades obedeceu aos critérios excelência, Escolas e Faculdades de Agricultura com processos de TT U-E, e a acessibilidade. Inicialmente selecionou-se a Universidade Brasileira – UB pela acessibilidade à Escola Superior de Agricultura – ESA e por ser a maior instituição pública universitária do país, reconhecida mundialmente pela excelência e, sobretudo, pela produtividade científica, responsável por 22,4% de toda a produção científica do Brasil (Lafer, 2014). Embora considerado apenas o número de patentes registradas, sem incluir dados sobre licenciamento (efetiva TT), foi também averiguada a avaliação da instituição na área de inovação do *Ranking* Universitário da Folha (RUF) do ano de 2014, que leva em conta o número de pedidos de patentes pela universidade (direito de exclusividade para explorar comercialmente novas ideias) ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), de 2003 a 2012, encontrando-se a UB em primeiro lugar (RUF, 2014a). Também foi verificada em pesquisa exploratória, a existência de patentes licenciadas na UB, incluindo a existência de TT informal.

Em estudo inicial e exploratório, foram realizadas duas visitas à Escola de Agricultura (EA) da UB em outubro e em novembro de 2013 para conhecer sua estrutura e seus departamentos, e verificar que universidades norte-americanas eram bem sucedidas no processo de Transferência de Tecnologia agrícola entre Universidade e Empresas. Na ocasião, houve contatos com professores da comissão de pesquisa e extensão, com o gerente da ESATec, incubadora tecnológica, e representante da Comissão de Extensão e do Agente de Inovação Local, representando a Agência de Inovação da Universidade Brasileira (AUBIN). Em consulta a professores e pesquisadores da ESA UB, a Universidade Norte-Americana (UNA) foi uma das instituições mencionadas.

Em seguida procurou-se contato com possíveis orientadores da área de TT U-E nas instituições norte americanas, a UNA e mais outras duas universidades mencionadas pelos professores. Por e-mail, a doutoranda elaborou breve apresentação profissional e expôs a intenção da pesquisa de tese no período de estágio doutoral no exterior, indicando a possibilidade de concorrer à bolsa de fomento. Ocorreu a aceitação, com o aval e suporte do orientador. Após a resposta de um dos docentes pesquisadores da UNA e de uma entrevista por *Skype*, ocorreu o

aceite formal, pleiteiando-se então, junto à CAPES e por intermédio da Universidade Nove de Julho, a bolsa para doutorado sanduíche no exterior. Concedida a bolsa, realizou-se o estágio doutoral na UNA de seis meses (com início em março e término em agosto de 2014).

Os critérios de seleção dos processos de TT U-E na UNA foram: envolver tecnologias voltadas à agricultura/agronegócio (preferencialmente ligadas à alimentação humana) e que fossem consideradas pelas instituições, sobretudo pelo ETT, experiências de excelência, seguindo o que aconselha Creswel (2014), de que na seleção de casos, devem ser considerados os casos selecionados que merecem ser estudados. Na concepção de Eisenhardt (1989), a selecão dos casos é um aspecto importante nos estudos de caso, sendo crucial o conceito da população, que define o conjunto de entidades a partir do qual a amostra da pesquisa é desenhada. A seleção de uma população adequada ajuda a definir os limites da generalização dos resultados. Desta maneira, incluíram-se casos de TT da UNA, advindos da *College of Agriculture and Life Sciences* (CALS), considerando pelo menos um caso tendo como objeto de TT uma cultivar, objeto não mencionado no modelo de Bozeman, cuja ausência de estudos com a aplicação do modelo havia sido verificada na revisão da literatura.

Nos EUA, um caso aconteceu na área de melhoramento genético na horticultura, o caso Alfa, ao desenvolver nova variedade vegetal para a alimentação, mais especificamente a TT de uma cultivar batata doce. É considerado, pelo ETT, um dos três casos mais bem sucedidos em retorno financeiro e em desenvolvimento econômico, especialmente por ser uma cultura de grande relevância econômica para o estado da Carolina do Norte, e por elevar o estado ao primeiro lugar na produção da cultura e na exportação, bem como pela grande parcela de substituição em relação às variedades antes cultivadas.

O caso Beta, outro caso bem sucedido e passível de investigação na UNA, coincidentemente envolveu uma pesquisadora do Departamento de Horticultura e um pesquisador do Departamento de Bioquímica Estrutural, já aposentado e que não foi localizado. Esse foi o ‘caso piloto’, pois a intenção no Brasil era o estudo sobre um caso envolvendo cultivar. Trata-se de uma tecnologia de grande impacto, a descoberta de um componente que diminui a sensibilidade de plantas ao etileno, o retardando o amadurecimento e proporcionando o aumento da *shelf life* (vida de prateleira, ou vida útil), mantendo flores e alimentos com a qualidade desejada para o uso ou para oconsumo durante maior tempo. O caso estudado é do licenciamento

dessa tecnologia – ‘Beta’ – para uma grande empresa do setor químico que abriu subsidiária exclusivamente para tratar da tecnologia.

Tais casos foram definidos na primeira entrevista realizada com a Diretora do ETT da UNA e com a verificação posterior ao seu acesso, sobre a disponibilidade dos pesquisadores envolvidos e de representantes do receptor de tecnologia para a realização da entrevista. O caso Beta, foi o ‘caso piloto’ desta pesquisa.

No Brasil, a seleção dos casos obedeceu ao critério de semelhança nas áreas de conhecimento (departamentos e formação dos pesquisadores envolvidos), de maneira a facilitar possíveis comparações. O primeiro passo foi buscar informações sobre a existência de cultivares e patentes licenciadas junto à Agência de Inovação da Universidade Brasileira – AUBIN, que é o seu ETT, desde que com procedência da Escola de Agricultura (EA).

Concomitantemente foram realizadas buscas nos currículos Lattes dos docentes do Programa de Genética e Melhoramento Vegetal, e também não foram encontrados registros de patentes licenciadas. Outra busca foi realizada junto à AUBIN, confirmando não haver mais cultivar licenciado. A partir disso, a autora da tese procurou o Programa de Genética e Melhoramento Vegetal, do Departamento de Genética, que mais se assemelhava ao Departamento da TT estudada na UNA, e realizou entrevista com o Coordenador para verificar sobre a possível existência de TT envolvendo variedades vegetais.

O coordenador explicou que ainda se está muito longe de trabalhar da forma como as universidades norte-americanas trabalham, especialmente pela morosidade, pelas questões burocráticas e pela velocidade com que as empresas atuam nessa área. Relatou também que no Departamento/Programa, o que mais se assemelhava em termos de tecnologia era um projeto, ainda em curso, de melhoramento participativo do gengibre – o caso Gama – que, como no caso da batata doce, era uma variedade de importância econômica para uma região do estado onde se encontra a UB. Descreveu que a variedade de gengibre cultivada não resistia mais ao fusário – uma praga que dizimou grande parte das lavouras da região – obrigando os pequenos produtores a abandonarem o cultivo, o que muito se assemelhava ao caso norte-americano da batata doce. Como coordenador e pesquisador envolvido, concordou em permitir acesso às informações, embora estivesse o projeto em elaboração e se tratar de uma TT informal, mas com possibilidade de vislumbrar grande parte dos seus resultados.

Com relação a algum caso semelhante ao caso Beta, não foram encontradas tecnologias licenciadas ou informalmente transferidas nos departamentos. A busca foi então direcionada para os dados sobre patentes da AUBIN, para entrevistas com o responsável pela AUBIN e com chefes de Departamentos, outra a verificação dos currículos Lattes, além de entrevistas informais para a verificação dos dados até então levantados com dois pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia que têm linhas de pesquisa que incluem a tecnologia descoberta na UNA, mas que não chegaram a criar algo semelhante. Coincidentemente ambos participaram em processos de validação de experimentos com testes para a utilização da tecnologia em frutas brasileiras. Os dois pesquisadores têm como referência importante os pesquisadores da UNA responsáveis pelo caso Beta.Assim, o caso brasileiro na UB restringiu-se ao caso Gama.

O quadro 8 apresenta uma síntese das características dos casos selecionados nas Escolas de Agricultura de cada uma das universidades.

UNIVERSIDADE CASO	UNA ALFA	UNA BETA	UB GAMA
Objeto de TT	Variedade de batata doce	Descoberta das propriedades 1 – MCP (vegetais, especialmente frutas)	Variedade de gengibre
Meio de TT	Cultivar	Patente	Registro no MAPA
Principais benefícios	Uniformidade e resistência	Retardar o amadurecimento (maior conservação)	Resistência
Depatartamento/Programa de origem	Horticultura	Horticultura e Bioquímica	Genética e melhoramento vegetal

Quadro 8: Síntese das características dos casos selecionados
Fonte: elaborado pela autora

Dentre as semelhanças entre o caso norte-americano Alfa e o caso brasileiro Gama, evidenciou-se o envolvimento com: a alimentação humana, com as hortaliças, com o melhoramento genético, com o melhoramento participativo, com pequenos produtores e com a agricultura familiar. Os dois casos são de tecnologias *market pull*, considerando desenvolvimento das tecnologias conforme as necessidades as necessidades dos produtores.

A definição dos participantes é constituída pelos dados que podem fornecer conforme a proposta da pesquisa e pela viabilidade de acesso aos informantes. A amostra foi não probabilística intencional (Selltiz *et al*., 1974), selecionando-se as pessoas que participaram ativamente dos processos de TT U-E. Por parte dos 'agentes de TT' (universidades), foram selecionados os responsáveis pelos núcleos de TT das universidades (ETT na UNA e AUBIN na UB) para a seleção dos casos e das questões mais gerais sobre a Transferência de Tecnologia na

universidade e sobre pesquisadores (todos docentes com exceção de uma doutoranda na UB), envolvidos nos casos selecionados. Por parte do 'receptor de tecnologia' selecionaram-se dirigentes das organizações receptoras das TTs e outros que se julgassem relevantes no ato da pesquisa de campo. Ainda, no caso Gama, brasileiro, procedeu-se entrevista com o representante de uma instituição parceira e pública.

Essencialmente, 'caso' é um fenômeno de algum tipo ocorrendo em um contexto (Denzin, 1994), reforçado por Yin (2001) de que os 'estudos de caso" devem considerar devidamente os contextos em que estão inseridos. Considerou-se então que os casos selecionados apresentam contextos distintos e demarcados sobretudo pelas universidades e pelo SNI de cada um dos países.

3.4 Fontes de evidências e coleta de dados

Diferentemente de outras estratégias de pesquisa, o estudo de caso é baseado em várias fontes de evidências, com os dados a convergir em forma de triângulo (triangulação), e como resultado beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (Yin, 2001).

As entrevistas, em cada caso foram aplicadas com os sujeitos especificados no quadro 9. Para preservar as identidades foram estabelecidos códigos adotados nos próximos capítulos.

CASOS	Códigos	ENTREVISTADOS (Cargo, instituição e país)	Roteiro de entrevista
ALFA	AP1	Pesquisador 1 (Depto. de Horticultura) e Criador da Alfa – UNA – EUA	Apêndice I
	AP2	Pesquisador 2 e Docente (Depto de Horticultura) e Criador da Alfa – UNA – EUA	Apêndice I
	ART	Receptor de Tecnologia Caso Alfa – Diretora da Comissão Alfa – EUA	Apêndice J
	ETT 2	Funcionário do ETT – responsável por cultivares – UNA – EUA	Apêndice L
ALFA/BETA	ETT1	Diretora do ETT – UNA – EUA	Apêndice L
BETA	BP1	Pesquisadora e Docente caso Beta (Depto. de Horticultura)	Apêndice I
	BRT	Receptor de Tecnologia Caso Beta – Vice Presidente Empresa AgroBeta	Apêndice J
GAMA	GP1	Pesquisador Docente – UB – BRASIL	Apêndice I
	GP2	Pesquisadora Docente – UB – BRASIL	Apêndice I
	GP3	Pesquisadora Doutoranda – UB – BRASIL	Apêndice I
	GRT	Receptora de Tecnologia Caso Gama – Proprietária e Dirigente Empresa Gama – BRASIL	Apêndice J
	AGI	AGI – Agente de Inovação da AUBIN UB – BRASIL	Apêndice M
	GI	Parceiro Caso Gama – Extensionista do órgão governamental estadual	Apêndice N

Quadro 9: Descrição e codificação dos sujeitos da pesquisa
Fonte: elaborado pela autora

Nos EUA, especificamente na UNA, uma minuta do projeto de pesquisa e os roteiros de entrevistas com docentes, empresas e ETTs, foram submetidos à avaliação da universidade que

possui uma política de não identificação da instituição e dos entrevistados. É por este motivo que a universidade não é identificada. Da mesma forma, optou-se pela não identificação tanto das instituições como dos entrevistados também no Brasil. Tal procedimento nos EUA demorou cerca de um mês. O refinamento das questões, a tradução, a submissão, a análise pela universidade e sua aprovação duraram cerca de dois meses e meio. Constava do documento a apresentação do objetivo da pesquisa e as questões de pesquisa, além de um termo de consentimento assinado pelos participantes da pesquisa a cada momento em que era realizada, que encontra no Apêndice O. No Brasil, o termo utilizado na pesquisa realizada com o caso Gama encontra-se no Apêndice P.

Ainda nos EUA, por se tratar de outro país, com outro idioma e com outra cultura, e por recomendação do orientador norte-americano que tinha facilidade de acesso a alguns pesquisadores da UNA que trabalham com processos de TT e com programas de apoio à inovação da universidade, foram realizados alguns encontros e entrevistas informais, como uma forma de aquecimento e de treinamento para a doutoranda, o que facilitou a revisão dos primeiros roteiros de entrevistas elaborados ainda no Brasil, bem como a elaboração de roteiros aplicados para o caso Piloto Beta, que após a coleta e análise dos dados, foram reduzidos e adotados nos casos Alfa (EUA) e Gama (Brasil).

A primeira entrevista formal foi realizada no ETT da UNA, em junho de 2014, quando foram aplicadas as questões de 1 a 5 do roteiro que consta no Apêndice L, sobre o processo de TT de forma geral e a seleção dos casos Beta e Alfa. Também foram realizadas as questões de 6 a 9 especificas ao caso Beta, uma vez que houve já na entrevista o direcionamento, pela entrevistada do ETT – a ETT 1 (Diretora do ETT) – à pesquisadora (GP1).

Assim, no mês de junho realizou-se estudo piloto (caso Beta), cujo resultado também é evidenciado no capítulo de análise e discussão dos resultados. Realizou-se a entrevista com a GP1 que facilitou o acesso ao representante da empresa Agrobeta (GRT) que era a pessoa da empresa mais adequada, segundo GP1, para prestar informações para a pesquisa, pois havia lidado diretamente com os trâmites da TT e com a adaptação da tecnologia, tendo maior contato com a UNA e com os pesquisadores na época da TT.

O estudo piloto teve como objetivo primordial a aplicação dos roteiros de entrevista para o ETT, para o agente (pesquisador) e para o receptor (organização receptora da TT), especialmente no entendimento das questões, resultando seu refinamento com os roteiros de

entrevista adotados com pesquisadores (Apêndice I) e receptores de TT (Apêndice J). No constructo de pesquisa (Apêndice H) são relacionadas às questões de cada roteiro de entrevistas às categorias de pesquisa.

No caso Alfa as questões foram facilmente aplicadas em julho de 2014. Foi fundamental a realização de uma entrevista breve e informal com o Diretor da CALS, com o intuito ter acesso aos pesquisadores do caso Alfa e confirmar a experiência bem sucedida da cultivar. O contato com o Diretor da CALS foi estabelecido por intermédio de e-mail com a apresentação da doutoranda pelo orientador norte-americano. O diretor encaminhou a doutoranda para a realização das entrevistas com os pesquisadores que prontamente facilitaram o contato com a organização receptora do caso Gama (receptora da TT).

Ressalte-se que houve maior facilidade no agendamento e realização das entrevistas com os sujeitos da academia (ETT e pesquisadores). Possivelmente os receptores de tecnologia, por estarem no mercado, tinham menor disponibilidade de tempo para a realização da entrevista e assim o roteiro de entrevista para o receptor de tecnologia foi bastante reduzido em relação ao inicial (aplicado no caso piloto). Tal situação havia sido ponderada pelo orientador norte-americano com a vasta experiência no estudo de TT relacionado ao projeto de pesquisa que lidera nos EUA com Centros Cooperativos de pesquisa U-E (indústrias).

Antes da realização das entrevistas, e paralelamente a elas, realizaram-se buscas no *site* da UNA e de outras publicações com referência à estrutura de inovação da universidade voltada à TT (como organogramas e outros dados que constam nos Anexos), e, especialmente no que tange a políticas e procedimentos de TT.

A pesquisadora também realizou visitas ao *Centennial Campus*, onde se localizam a incubadora, a área de inovação, o ETT da UNA e um parque tecnológico. Foi realizada visita a um evento sobre inovação na UNA e em outras universidades norte-americanas, no *Research Triangle Park* (RTP), que está detalhado na análise de dados do agente de tecnologia UNA e envolve ativamente mais duas grandes universidades da região.

Houve um segundo momento de entrevistas no ETT, para realizar questões sobre o caso Alfa, contando com a participação, além da Diretora, de um funcionário especialista na TT de Cultivares da UNA. A entrevista foi realizada em agosto de 2014 para a busca de dados específicos dos casos Alfa, com as questões de 6 a 9 que constam no Roteiro do Apêndice L.

Com relação ao caso Alfa, a perguntas foram respondidas pelo ETT 2, funcionário que trata diretamente de TTs envolvendo cultivares, com algumas complementações de ETT1.

Simultaneamente realizaram-se alguns contatos com pesquisadores docentes da ESA UB na perspectiva de encontrar casos semelhantes à natureza de tecnologia. Estabeleceram-se contatos por e-mail e por telefone, após a verificação de currículos e de linhas de pesquisa. Os contatos facilitaram a posterior identificação dos casos e os agendamentos de visitas aos departamentos realizados nos meses de outubro e novembro de 2014.

Já no Brasil, no final de setembro de 2014, o contato e o apoio de Professor da ESA, facilitados pelo orientador brasileiro, foi condição de grande favorecimento à pesquisadora que teve na ESA.

Os dados de todas as entrevistas foram gravados em dois gravadores e transcritos com a identificação adotada na pesquisa, ou seja, sem a identificação nominal dos participantes e instituições envolvidas, conforme descrito nos termos de consentimento (Apêndices O e P). Para as entrevistas em inglês houve a revisão da transcrição realizada pela doutoranda por uma profissional de tradução, cuja língua nativa é o inglês. As traduções para o português foram realizadas pela doutoranda e, quando no caso de dúvidas, com o suporte de uma professora de inglês para evitar quaisquer problemas relativos à interpretação equivocada, especialmente de termos técnicos.

Além das entrevistas, foram utilizados como fontes de evidência documentos, bibliografia e a observação. Pesquisaram-se documentos públicos das instituições envolvidas – das universidades, tais como guias e cartilhas para as atividades de TT, estatísticas sobre as atividades de TT, Planejamento Estratégico (PE), política de inovação etc e – das empresas – especialmente informações mais gerais, como histórico, áreas de atuação – nos negócios e geograficamente, que facilitaram na descrição dos receptores de tecnologia.

Especialmente nos casos norte-americanos também foram consultadas matérias veiculadas no *site* da própria universidade entre outras matérias veiculadas na mídia, uma vez que foram casos de grande repercussão, inclusive internacionalmente e para complementar dados provenientes de entrevistas no que se refere aos critérios de eficácia.

Os dados das diferentes fontes de evidências foram organizados conforme os objetivos da pesquisa, seguindo o constructo da pesquisa nas categorias formadas pelas cinco dimensões do

modelo e pelos seis critérios de eficácia. Foram acrescidos alguns conteúdos de observação da pesquisa de campo.

3.5 Análise dos dados

Para Miles e Huberman (1994) e Eisenhardt (1989) a análise dos resultados nos estudos de caso engloba procedimentos mais complexos que necessitam da construção de categorias de análise. As categorias de análise são as dimensões e critérios do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman, apresentada no constructo do Apêndice H.

Assim, a pesquisa guiou-se pelo constructo do Apêndice H, elaborado a partir do próprio modelo e da revisão teórica e que forneceu subsídios para a elaboração dos roteiros de entrevista e para a análise dos dados triangulados advindos das diferentes fontes de pesquisa.

A triangulação dos dados advindos de fontes primárias e secundárias (Flick, 2004), possibilitada por diferentes métodos adotados na coleta de dados em estudos de caso, fortalece, segundo Eisenhardt (1989), a fundamentação do constructo. A triangulação dos dados de várias fontes de evidências beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (Yin, 2001). Assim, os dados de fontes primárias (entrevistas e observações) e secundárias (documentos e bibliografias) foram triangulados em cada caso e relacionados aos pressupostos de cada dimensão e critério.

Creswel (2014) assevera que na análise nos casos múltiplos um formato típico é proceder primeiro uma descrição detalhada de cada caso, o que se denomina ‘análise dentro de cada caso’, seguida de uma análise temática entre os casos, que é a análise cruzada, além de realizar asserções ou interpretações do significado dos casos.

Como caso piloto, a primeira execução de análise dos dados foi feita no caso Beta, sucedendo-se as análises isoladas dos casos Alfa e Gama. Em todos eles buscou-se revelar as convergências e as divergências dos pressupostos relacionados às categorias, ou dimensões e critérios de eficácia do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman.

Na análise conjunta, cruzada, verificaram-se a convergência ou a não convergência entre os casos, não se limitando, porém, às proposições pré-estabelecidas e procurando evidenciar as posições inerentes a cada caso, além de ressaltar os aspectos dos contextos norte-americano e brasileiro e a sua relação com os casos.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente apresentam-se os agentes de inovação e as suas caraterísticas conforme o Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman (2000).

4.1 TT – Universidade Norte Americana – UNA

Na sequência apresentam-se as características do agente de TT UNA.

4.1.1 Agente de TT

Agente de TT é a instituição que transfere a tecnologia. Em todos os casos estudados na presente pesquisa, os agentes são universidades.

Com relação à (a) natureza da instituição, consideram-se as seguintes variáveis: (a1) classificações da universidade (se pública ou privada; se federal, estadual ou municipal; demais classificações pertinentes); (a2) rankings (relativos à pesquisa e à TT).

Com relação à (a1) classificações da universidade, A UNA é uma universidade estadual e pública localizada em Raleigh, no estado da Carolina do Norte, EUA. A UNA foi criada em 7 de março de 1887, com a finalidade de criar a prosperidade econômica, social e intelectual para a população do estado da Carolina do Norte e dos– EUA. Como uma instituição '*land grant'*, pela forma como foi criada e pela sua missão institucional, iniciou com o ensino voltado para as habilidades agrícolas e mecânicas (Ryals, 2012; NCSU, 2011).

As 'Universidades *land grant'* foram criadas a partir da Lei Morrill, sancionada em 2 de julho de 1862 pelo então presidente dos EUA, Abraham Lincoln. As universidades *land grant*, por meio da Lei, receberam terras do governo para se instalarem e atuarem no ensino aplicado, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades agrícolas, mecânicas e da ciência militar. Na Carolina do Norte, a Lei deu origem à Faculdade de Agricultura e Artes Mecânicas, hoje UNA. Em 1890, a segunda Lei Morrill - 1890 levou ao estabelecimento da Universidade Agrícola e Técnica do Estado da Carolina do Norte, possibilitando que o ensino superior se tornasse acessível às massas (Ryals, 2012).

Atualmente, a universidade conta com mais de 200 cursos de graduação e de pós-graduação, abrangendo programas de mestrado e de doutorado (Ryals, 2012).

A missão de *land grant* estimula intensamente o trabalho na UNA. Através do Serviço de Extensão Cooperativa, uma parceria da UNA com a *North Carolina Agricultural and Technical*

State University (Universidade Agrícola e Técnica do Estado da Carolina do Norte), com sede em Greensboro, também na Carolina do Norte, a UNA apoia agricultores em todos os 100 municípios do estado. Além disso, as Faculdades de Engenharia e de Agricultura e Ciências da Vida (*College of Engineering* e *College of Agriculture and Life Sciences* – CALS) destacam-se, ocupando, respectivamente, o primeiro e o segundo lugar, no número de matrículas no estado do NC (Ryals, 2012). Para o *chanceler* da UNA em 2011, "[...] A UNA continua a defender a missão de *land grant* [...], servindo o estado da Carolina do Norte por meio da inovação, da pesquisa e da extensão" (Ryals, 2012).

Tornatzky e Rideout (2014) avaliam que em alguns aspectos, a UNA pode ser vista como uma instituição híbrida, pelo seu duplo papel: como uma universidade *land grant*, com a extensão rural que a acompanha desde a sua fundação e, posteriormente, com o seu pioneirismo na prestação de serviços industriais de extensão.

Atualmente a UNA é uma instituição com excelência em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia [...] (About NC State, 2014a; NCSU, 2011).

Sobre os (a2) rankings relativos à pesquisa e à TT, tanto internacionais como nacionais, apresentam-se rankings recentes.

A Classificação Acadêmica das Universidades do Mundo (*Academic Ranking of World Universities* – ARWU) foi publicada pela primeira vez em junho de 2003 pelo Centro de Universidades de Classe Mundial da Escola Superior da Universidade de Jiao Tong de Xangai, na China (*Center for World-Class Universities of Shanghai Jiao Tong University* – CWCU). A ARWU classifica 1.200 universidades anualmente e publica os resultados das 500 melhores (ARWU, 2015). Um estudo sobre o ensino superior publicado pelo *The Economist* em 2005, retratou a ARWU como a classificação anual mais utilizada de universidades de pesquisa do mundo (ARWU, 2015).

A ARWU fundamenta-se em indicadores objetivos referentes à qualidade no ensino, à qualidade do corpo docente, à realização de investigação científica e ao desempenho docente. Os indicadores são: (1) número de ex-alunos que receberam o Prêmio Nobel e Medalha *Fields*; (2) número de membros do corpo docente que receberam o Prêmio Nobel e Medalha *Fields*; (3) número dos pesquisadores mais citados nas áreas; (4) número de artigos publicados na *Nature* e na *Science*; (5) número de trabalhos incluídos no *Science Citation Index* (SCIE) e no *Science*

Citation Index Social (SSCI); (6) média de desempenho docente nos 5 indicadores anteriormente citados (ARWU, 2015).

Na classificação mundial da ARWU de 2014, a UNA coloca-se entre o 151º e o 200º lugares. Nos EUA, no Ranking ARWU de 2014, a UNA destaca-se no contexto nacional, colocada entre o 65º e o 77 º lugares (ARWU, 2015).

Outro ranking internacional, o *QS World University Rankings*, existente desde 2004, abrange mais de 3.000 instituições e classifica mais de 800. O QS adota seis indicadores de desempenho: (1) reputação acadêmica; (2) reputação do empregador; (3) relação do corpo docente/aluno; (4) citações por artigo científico; (5) proporção de professores internacionais; e (6) proporção de estudantes internacionais (QS World University Rankings, 2015). De acordo com a classificação do QS, considerando o biênio 2014 – 2015, a UNA recebe o 388º lugar, com pontuação 35,8 (QS World University Rankings, 2015).

O Ranking *Best Global Universities*, do *US News and World Report*, considera instituições dos EUA e de cerca de 50 outros países com base em 10 indicadores que avaliam desempenho da pesquisa acadêmica e das suas reputações globais e regionais. Os indicadores são: (1) reputação global em pesquisa; (2) reputação regional em pesquisa; (3) publicações; (4) impacto de citação; (5) total de citações; (6) número de publicações que estão entre as 10 por cento mais citadas; (7) porcentagem de publicações totais que estão entre as 10 por cento mais citadas; (8) colaboração internacional; (9) número de Ph.D.s concedidos; (10) número de doutorados concedidos pelo número de *staff* acadêmico (US News, 2015). No último ranking internacional do *Best Global Universities*, do *US News and World Report Education*, a UNA está classificada em 213º lugar do mundo, com a pontuação 45,3 (US News, 2015).

Outro ranking é o do Centro para Avaliação do Desempenho Universitário (*The Center for Measuring University Performance* – MUP). O MUP é uma empresa de pesquisa voltada ao contexto nacional e competitivo das principais universidades de pesquisa dos EUA. Os critérios de desempenho do MUP baseiam-se em dados provenientes de: pesquisa; pesquisa realizada com financiamento federal; rendimentos (considerando os aspectos relativos ao retorno sobre investimentos); contribuições (doações) recebidas; número de membros em orgãos acadêmicos representativos e prêmios de reconhecimento aos docentes; doutores e pós doutores formados, entre outros (MUP, 2015).

No último Relatório das Melhores Universidades de Pesquisa (*The Top American Research Universities*), do MUP, do ano de 2013, a UNA foi classificada em 26º lugar entre as universidades públicas norte americanas (About NC State Rankings, 2015).

Não é apenas o valor acadêmico que posiciona a UNA entre as 50 melhores universidades públicas do país. É o compromisso com a inovação que afeta a vida das pessoas de forma relevante e intensa (About NC State Rankings, 2015). Na página da UNA figuram diversos rankings que comprovam a sua excelência entre as universidades norte americanas e internacionais, dentre os quais os de maior destaque e os que têm relação com a CALS, encontram-se no quadro 10.

COLOCAÇÃO – ÁREA	INSTITUIÇÃO PROMOTORA – ANO
4º lugar – Melhor Valor Geral entre Universidades Públicas dos EUA	*Princeton Review/USA Today* 2014
112º lugar – entre as 500 melhores do Ranking Mundial	*Center for World-Class Universities* 2009
12º lugar – Melhor Valor para estudantes no Estado entre as Universidades Públicas dos EUA	Kiplinger Magazine 2015
7º lugar –financiamento industrial na pesquisa entre universidades sem Faculdades de Medicina dos EUA; 9º lugar – despesas totais em pesquisa entre universidades públicas sem Escolas Médicas dos EUA	*National Science Foundation* 2008
25º lugar –estudantes de pós graduação nas áreas de ciências e engenharia entre instituições com doutorado dos EUA	*National Science Foundation* 2006
95º lugar – entre universidades dos EUA; 43º lugar – melhores universidades públicas dos EUA; 9º lugar – cursos de graduação em Biologia e Engenharia Agronômica dos EUA; 10º lugar– em pós graduação em Biologia e Engenharia Agronômica dos EUA	U.S. *News & World Report* 2015 (*Best College Rankings*) 2014 (*Best Grad. Schools*)
8º lugar – entre todas as faculdades de engenharia em número de diplomas de bacharel expedidos dos EUA	*American Association of Engineering Education* 2013

Quadro 10: Rankings UNA
Fonte: elaborado pela autora com base em About NC State Rankings (2015)

O ETT da UNA desponta nos rankings norte americanos com índices elevados nos indicadores de inovação apontados pela AUTM. Em 2013, o ETT da UNA posicionou-se em 2º lugar nos EUA nos acordos de comercialização celebrados; em 7º lugar em lançamentos de invenção e em criação de *startups* e em 9º lugar em patentes emitidas. O ETT também recebeu U$ 6.78M em receitas de licenciamento em 2013, posicionando-o em 11º lugar no ranking. A pesquisa da abrangeu cerca de 200 universidades (Technology transfer, 2015a).

De acordo com o PE da UNA, na pesquisa financiada pela indústria, na transferência de tecnologia e nas licenças e patentes concedidas, a universidade é líder no estado e país. Contabilizam-se mais de 570 milhões de dólares anualmente em impacto econômico no estado,

apenas com os esforços em Extensão Cooperativa e Industrial, do Programa *Small Business* da Carolina do Norte e do Centro de Desenvolvimento Tecnológico (NCSU, 2011).

Com relação à (b) missão do agente de TT, foram levantaram-se a missão da UNA, a sua relação com a TT e os objetivos institucionais como da CALS e dos departamentos também relacionados à TT. Segundo seu PE (NCSU, 2011),

> Como uma universidade *land grant* de pesquisa e extensão, a UNA é dedicada ao ensino de excelência, à criação e à aplicação do conhecimento e ao envolvimento com os parceiros públicos e privados. Ao unir a nossa força em ciência e tecnologia com o compromisso com a excelência em uma ampla gama de disciplinas, a UNA promove uma abordagem integrada para a resolução de problemas que transforma vidas e proporciona lideranças para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico na Carolina do Norte e ao redor do mundo.

Verifica-se a missão da UNA, e a própria natureza da instituição, como *land grant*, enfatizada na missão, abrangendo o relacionamento com outras instituições por meio do ensino, da pesquisa e da extensão aplicados em diversas áreas do conhecimento, buscando a resolução de problemas, a transformação de vidas e, de forma mais ampla, o desenvolvimento econômico e social na região e no mundo. O seu reconhecimento nos rankings, o suporte e os resultados em TT integram o cumprimento da missão. Tais condições reforçam o que defendem Rahm *et al.* (1998), de que há forte relação entre as missões das universidades com o maior engajamento nas atividades de TT, especialmente quando as missões são mais abrangentes. A missão é abrangente ao se estender para o desenvolvimento sócio econômico e, espacialmente, para além do regional.

Segundo a visão da UNA, ela irá despontar como uma universidade de pesquisa tecnológica reconhecida em todo o mundo pela sua educação inovadora e pelas atividades de pesquisa nos grandes desafios da sociedade (NCSU, 2011). A declaração inclui o tripé ensino, pesquisa e extensão, com a 'aplicabilidade' do conhecimento diante dos desafios da sociedade e do desenvolvimento tecnológico e a abrangência internacional é novamente exaltada.

O slogan '*Think and Do'*, de 2014 e aparente nos postes, murais, entradas dos edifícios e nas páginas da universidade, entre outros locais de grande visibilidade, é mais um estímulo para o cumprimento da missão e da visão da UNA, na aplicação do conhecimento e na inovação (observações da autora).

A pesquisa envolve alunos e professores em encontrar soluções reais para problemas reais (Hunt, 2014). Nos cursos de Pós Graduação, a UNA se apresenta como uma instituição superior

que impulsiona a inovação e apoia a prosperidade econômica, contando com mais de 160 programas de mestrado e mais de 60 programas de doutorado, destacando-se o *Centennial Campus*, em que os setores público e privado convergem para enfrentar os desafios globais e a proximidade com o RTP (Admissions, 2015).

O *Centennial Campus* é um modelo nacional de pesquisa público-privada, abrigando mais de 60 instituições públicas, privadas, indústria e organizações sem fins lucrativos, além de mais 70 unidades de pesquisa e acadêmicas da universidade (Hunt, 2014). Hoje mais de 11.000 funcionários e alunos trabalham no *Centennial Campus*. Sessenta organizações parceiras estão presentes no campus, incluindo corporações, como ABB, Red Hat, WebAssign e Eastman Chemical. A Faculdade de Engenharia mudou-se do Campus principal para o *Centennial Campus*. O *Centennial Campus* também abriga centros e institutos, incluindo dois grandes centros de Pesquisa da Engenharia, financiados pela *National Science Foundation* (NSF) e o Instituto Nonwovens, um dos maiores dos EUA, operando no modelo de consórcio (Tornatzky & Rideout, 2014).Ressalte-se que a NSF é uma agência federal independente criada pelo Congresso Norte Americano em 1950 "para promover o progresso da ciência, o avanço da saúde nacional, a prosperidade e o bem-estar; para garantir a defesa nacional [...]". Com um orçamento anual de 7,3 bilhões dólares americanos (no ano fiscal de 2015), que são a fonte de financiamento de aproximadamente 24% de toda a pesquisa básica financiada pelo governo federal nas faculdades e universidades dos EUA e, em muitas áreas, a NSF é a principal fonte de apoio/financiamento federal (NSF, 2015a).

O RTP, além de fornecer empregos para a população da Carolina do Norte, em 1965, com a expansão da IBM para o RTP preparou-se o palco para um afluxo de trabalhadores altamente capacitados que foram atraídos para o estado (Kroll, 2014). Desde meados da década de 1970, o RTP tornou-se um grande palco para a pesquisa, para a capacitação de estudantes e para parcerias industriais da UNA. O RTP caracteriza-se pela forte conectividade regional entre empresas de tecnologia do entorno com o corpo docente, os estudantes de graduação e pós-doutorados da UNA e abriga 170 empresas que incluem Biogen Idec, Syngenta, United Therapeutics, Cisco, Bayer CropScience, a Eisai, a BASF, a EPA dos EUA (Tornatzky & Rideout, 2014). A expansão de empreendimentos habitacionais nas três cidades que compõem o RTP – das cidades de Raleigh, Durham e Chapel Hill – tornou-se o destino de emprego para cerca de 40.000 pessoas (Kroll, 2014). Na região, além da UNA há mais duas universidades de pesquisa que também

integram o “triângulo”, além de outras universidades e faculdades de menor tamanho (observações da autora). A existência e o crescimento do Centennial Campus e do RTP é fator importante para que a UNA esteja entre as melhores universidades de pesquisa dos EUA nos rankings (Tornatzky & Rideout, 2014).

A missão da CALS é conduzir descobertas orientadas a parcerias, à aprendizagem e a acordos. A CALS prepara os alunos, cria e aplica o conhecimento através de avanços em ciência e tecnologia e conduz o desenvolvimento econômico para melhorar a qualidade de vida na Carolina do Norte, no país e no mundo. A CALS cumpre a missão de *land grant* por adotar uma abordagem interdisciplinar no alcance de novos avanços científicos, traduzidos em descobertas, e por atender a grandes desafios que envolvem agricultura, alimentação, famílias, saúde, energia, água e meio ambiente (NCSU, 2013).

Verifica-se que a inovação e a TT (descobertas, ciência, tecnologia, conhecimento aplicado) para um melhor desenvolvimento econômico e social (qualidade de vida), estão implícitas na missão da CALS. E sua visão consiste em “criar prosperidade econômica e social e bem-estar para o estado, para o país e para o mundo através de descobertas, aprendizagem e engajamento na agricultura e nas ciências da vida” (NCSU, 2013. p.8).

O Departamento de Horticultura tem a missão de proporcionar ensino inovador, pesquisa e extensão na arte e na ciência da horticultura. O principal objetivo do Departamento é atender os desafios das mudanças constantes de um mundo altamente competitivo e tecnológico, através da avaliação e do ajuste permanente dos seus programas e posições. (Department of Horticulture Science 2015).

A missão da UNA, bem como da CALS, estão concatenadas e estimulam ações de TT. A missão da UNA como Universidade *land grant* tem grande valor nas esferas hierárquicas da instituição, transparecendo a abertura da Universidade a parcerias e à aplicação da ciência em benefício da sociedade, traços marcantes da UNA, especialmente por meio da inovação.

No que se refere ao setor e nicho tecnológico, são abordados: áreas de atuação (pesquisa); áreas de atuação consideradas ‘em ascensão’; presença de cientistas e engenheiros ‘estrelas’ (renomados) em suas áreas de atuação; diversidade das áreas de pesquisa.

A UNA possui dez Faculdades (*Colleges*) divididos em Departamentos. As faculdades são: Faculdade de Agricultura e Ciências da Vida (*College of Agriculture and Life Sciences – CALS*); Faculdade de Design; Faculdade de Educação; Faculdade de Engenharia; Faculdade de

Ciências Humanas e Sociais; Faculdade de Recursos Naturais; Faculdade de Ciências; Faculdade de Administração Poole; Faculdade de Medicina Veterinária (Colleges and Academic Departments, 2014).

Os departamentos da CALS são: Educação de Extensão e Agrícola; Economia de Recursos e Agrícola; Ciência Animal; Ecologia Aplicada; Engenharia Agrícola e Biológica; Ciência da Semente; Entomologia; Ciências da Nutrição, Bioprocessamento e Alimentos; Ciência Hortícola; Bioquímica Molecular e Estrutural; Biologia Microbiana e Vegetal; Patologia Vegetal; de Ciência Avícola; Ciência do Solo; Ciências da Comunidade, Família e Juventude (Colleges and Academic Departments, 2014).

De acordo com os últimos dados publicados pela NSF (2013), as despesas com a UNA em Pesquisa e Desenvolvimento no ano de 2013 foram de 417.468.000 dólares, dos quais o maior montante investido foi na área de engenharias, 129.817.000 dólares, seguida pela área de 'Ciências da Vida', que corresponde às áreas da Faculdade de Agricultura e Ciências da Vida, com 191.061.000 dólares (NSF, 2013).

Além dos rankings já mencionados, outros rankings comprovam a excelência de determinadas áreas na UNA, como os rankings apresentados na própria página da UNA *U.S. News & World Report*, 2015 – *Best College Rankings* – e 2014 – *Best Grad Schools* – que apontam a Universidade em 9º lugar na graduação em engenharia biológica/agrícola, 10º lugar na pós graduação (mestrado/doutorado) em engenharia biológica/agrícola (da Faculdade de Agricultura e Ciências da Vida); 15º lugar na pós graduação (mestrado/doutorado) em estatística (da Faculdade de Ciências e 3º lugar na pós graduação (mestrado/doutorado) em medicina veterinária (Faculdade de Medicina Veterinária) (About NC State Rankings, 2015).

Tornatzky e Rideout (2014) apresentam outro ranking por área em que a UNA se destaca: *U.S. News & World Report* que posicionou a pós graduação (mestrado/doutorado) têxtil em primeiro lugar no ano de 2007. Ainda, segundo os autores, a Faculdade de Design da UNA é reconhecida internacionalmente e o programa de engenharia atrai a maior fração de estudantes de graduação, e é considerado um dos maiores nos EUA.

O total de matrículas em 2011 concentrou-se mais na Faculdade de Engenharia, com 8.765 matrículas, seguida da Faculdade de Agricultura e Ciências da Vida, com 5.583 matrículas. O destaque para as duas faculdades é nítido também no número de matrículas da pós graduação – programas de mestrado e doutorado – em 2011, que com total de 9.591 matrículas, 2.804 na

Faculdade de Engenharia seguida de 1.039 matrículas na Faculdade de Agricultura e Ciências da Vida (Tornatzky & Rideout, 2014). Tanto a Faculdade de Engenharia como a Faculdade de Agricultura e Ciências da Vida, destacam-se na procura dos seus cursos de graduação e pós graduação e nos investimentos em pesquisa do principal órgão de fomento dos EUA, a NSF. A Faculdade de Agricultura e Ciências da Vida é apontada também pela qualidade do curso de Engenharia Biológica e Agrícola e tem a sua devida importância na tradição a atuação da UNA como universidade *land grant*.

A cultivar é citada na página principal do ETT da UNA em destaque como tecnologia da UNA licenciada, junto à tecnologia *Smart Fresh* (caso Beta), o que comprova a sua excelência (Results, 2014).

Para a variável (d) história, tem-se como aspectos: o histórico da TT em relação a atividades de TT U-E (meios e resultados como licenças, patentes, *startups e spinoffs*, produtos gerados, etc.); o histórico da estrutura interna voltada à TT U-E; e o histórico da rede de relações em processos de TT U-E.

A existência e o crescimento do *Centennial Campus* e do RTP é fator preponderante para que a UNA frequentemente fique posicionada nos rankings entre as 10 melhores universidades de pesquisa dos EUA (Tornatzky & Rideout, 2014).

Dados de 2014 indicam que o *Centennial Campus* é um modelo nacional de pesquisa público-privada, com mais de 70 unidades acadêmicas e de pesquisa, servindo de local de trabalho para mais de 11.000 funcionários e alunos. O *campus* abriga mais de sessenta instuições parceiras, como ABB, Red Hat, WebAssign e Eastman Chemical, além de centros e institutos, incluindo dois grandes centros de Pesquisa da Engenharia, financiados pela NSF, e o Instituto Nonwovens, um dos maiores dos EUA, operando no modelo de consórcio (Hunt, 2014; Tornatzky & Rideout, 2014). No *Centennial Campus* está a incubadora da UNA, aberta em 1999, a incubadora tem um papel fundamental no recrutamento de parceiros corporativos para campus e na formação da rede de relações comerciais e acadêmicas (Results, 2014).

Subordinado à área de Pesquisa e Inovação, encontra-se o *Office of Technology Transfer* (OTT), o ETT da UMA, que, de acordo com a AUTM, em pesquisada realizada em 2013 com cerca de 200 universidades, encontra-se nos rankings norte americanos com índices elevados nos indicadores de inovação: 2º lugar em acordos de comercialização efetivados; 7º lugar em

lançamentos de invenções e em criação de *startups;* 9º lugar em patentes emitidas dos EUA; e 11º lugar em receitas de licenças (Technology transfer, 2015a).

Dados da *National Science Foundation* indicam que as despesas com a UNA em pesquisa e desenvolvimento no ano de 2013 foram de 417.468.000 dólares (NSF, 2013).

Dados de 2015 indicam que o ETT da UNA conta: com mais de 600 acordos de comercialização ativos; mais de 100 *start-ups* criadas; 873 patentes lançadas com 312 pedidos de patentes pendentes; mais de 7.000 empregos criados, dos quais mais de 3.500 no estado da Carolina do Norte; mais de 4.000 propriedades intelectuais reveladas; 500 produtos – entre bens e serviços – no mercado com base na propriedade intelectual da UNA (Technology transfer, 2014b). Nos quadros de 11 a 15, na sequência, apresentam dados detalhados de cada ano fiscal, abrangendo o período de 2011 a 2014:

DESCOBERTAS/Ano Fiscal	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Invenção	138	236	188	204
Software	7	17	23	22
Variedade de planta (cultivar)	13	11	24	13
Direito autoral	7	10	3	14
Marca registrada	0	0	0	5
Total	**165**	**274**	**238**	**258**

Quadro 11: Descobertas por ano fiscal na UNA
Fonte: Technology transfer (2015b)

ATIVIDADE DE PATENTES/Ano Fiscal	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Novas patentes depositadas	144	141	145	186
Patentes norte americanas	51	42	38	40
Patentes estrangeiras emitidas	31	78	70	42
Total de patentes emitidas	82	120	107	82

Quadro 12: Atividades de patentes por ano fiscal na UNA
Fonte: Technology transfer (2015b)

ACORDOS DE COMERCIALIZAÇÃO/Ano Fiscal	2011	2012	2013	2014
Licenças de patentes	39	31	73	119
Licença de software	4	4	9	1
Licença de planta (cultivar)	26	19	21	25
Licença de direitos autorais	21	5	8	0
Total	90	59	111	145

Quadro 13: Acordos de comercialização por ano fiscal na UNA
Fonte: Technology transfer (2015b)

RENDIMENTOS/Ano Fiscal	2011	2012	2013	2014
Royalties (em milhões de dólares)	$5.2	$6.4	$6.8	$7.5

Quadro 14: Rendimentos por ano fiscal na UNA
Fonte: Technology transfer (2015b)

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS NEGÓCIOS/Ano Fiscal	2011	2012	2013	2014
Empresas *start-up*	6	4	8	10
Produtos para o mercado	24	81	85	73

Quadro 15: Desenvolvimento de novos negócios por ano fiscal na UNA
Fonte: Technology transfer (2015b)

Em 2011 foram depositadas 144 patentes da UNA (sendo destas 63 da CALS) e, em 2014, 186 (sendo 67 provenientes da CALS). Em 2011 a UNA totalizou 90 licenças (39 da CALS) e, em 2014, 145 licenças (47 da CALS) (Technology transfer, 2015c).

Estudos de Stal e Fugino (2005) no Brasil, e os de Mowery e Sampat (2005) nos EUA, indicam a influência da trajetória da universidade em TT sobre o êxito futuro na atividade. Na UNA e na CALS é possível verificar aumentos em quase todas as produções tecnológicas, dentre as quais houve aumento de 2011 a 2014: número de patentes depositadas; total de acordos de comercialização; rendimentos; a criação de empresas e cultivares. Os estudos de Garnica e Torkomian (2009) em universidades públicas do Brasil identificaram como fator de apoio e estímulo à TT a credibilidade da instituição acadêmica na qualidade da pesquisa e na negociação com a indústria. A credibilidade da UNA, por seu histórico em pesquisa e em atividades voltadas à produção de conhecimento tecnológico e pela transferência para outras instituições, é, portanto, fator de estímulo à TT.

Assim, o histórico da UNA, associado à sua missão e à sua colocação em rankings como os relativos à pesquisa e à tecnologia, a partir das estatísticas de propriedade intelectual e de novos negócios, de parcerias estabelecidas, do acesso a financiamentos públicos, dentre outros aspectos da UNA, influencia nos incrementos observados.

Em (e) cultura, Bozeman (2000) destaca que grande parte da literatura sobre TT U-E trata da questão: "como a cultura institucional da universidade afeta a sua habilidade de conduzir a TT?". Considera-se então relevante identificar o que, na cultura organizacional, possa contribuir ou não para a TT U-E, considerando as barreiras, a percepção negativa e ou a resistência que membros da academia possam ter da TT U-E, a ausência de esforços para o incentivo da TT U-E e a evidência de incentivos, como, por exemplo, de normas voltadas à TT U-E.

Percebe-se que há valores compartilhados e que a cultura da UNA é voltada à inovação, o que está explicito nas missões, nas visões e nos objetivos institucionais da CALS, além do slogan, da tradição da Universidade com *land grant* e da criação do RTP e do Centennial Campus; e, com relação à estrutura, há um ETT vinculado ao Escritório de Pesquisa, Inovação e

Desenvolvimento Econômico (ORIED). O *slogan* '*Think and Do'* é amplamente divulgado nos eventos, em materiais de divulgação e em vários locais estratégicos da Universidade.

Questionada sobre dificuldades em relação à TT, ETT 1 não mencionou a cultura:

> uma das principais dificuldades é a diferença entre o nível (estágio) da tecnologia criada pela universidade *versus* o que as empresas estão observando [...] muito da pesquisa desenvolvida aqui é financiada pelo governo federal e são muito precoces, carecem de especificações comerciais (ainda não estão num estágio de comercialização); desta forma, há mecanismos para ajudar a mover essa tecnologia até o ponto em que ela pode ser licenciada mais adiante, mas é um desafio.

ETT 1 mencionou a estrutura de apoio à TT, como o ETT trabalha e como se buscam recursos para a TT, o que se apresenta adiante nos itens específicos a tais assuntos.

Portanto, na UNA há grande estímulo para o desenvolvimento de descobertas que possam trazer benefícios à sociedade e um ambiente voltado para inovação. Se uma descoberta é passível de comercialização, acredita-se que dificilmente isso não deixará de ser feito pelo pesquisador, pelo total suporte e estímulo para isso, como está evidenciado na descrição da UNA e das categorias apresentadas nos casos. ETT 1 menciona ainda que:

> quando um professor trabalha com empresas e tem sua tecnologia transferida para uma empresa comercializada com sucesso, aprende as necessidades da indústria e traz o conhecimento de volta ao laboratório/grupo de pesquisa, agregando mais informação à pesquisa, ajudando a serem melhores professores, porque eles podem realmente ensinar seus alunos sobre, para e onde a indústria está indo; eles não estão apenas ensinando teoria [...] estão capacitados para passar uma experiência mais aplicada [...] nós nunca quantificamos isso, mas tenho certeza que a TT contribui.

Essa declaração confere à TT uma valorização que vai além de retornos financeiros. Em complementação, segundo Technology transfer (2014c), os pesquisadores da UNA participam no processo de TT por razões diversas como: ser pessoalmente gratificante e recompensador levar um produto ou serviço ao mercado; tornar a sociedade melhor para viver; obter reconhecimento e recompensas financeiras, gerar fundos financeiros para o laboratório ou para o departamento, entre outras.

Para Bozeman (2000) muitos dos estudos sobre cultura em TT U-E referem-se à resistência do corpo docente em relação a pré-requisitos da propriedade do trabalho; e alguns estudos sugerem mudanças organizacionais e profissionais para aproximar a academia e as

empresas. Bozeman (2000) cita os trabalhos de Etzkowitz (1994; 1998) para quem a mudança em normas da academia científica pode alterar consideravelmente o ambiente para maior direcionamento à indústria (às empresas). Observa-se na UNA, com base nas entrevistas, que a TT é algo inerente à pesquisa passível de inovação, além de existirem mecanismos diversos que promovem a aproximação entre a academia e as organizações externas.

Sobre a normalização – regulamentação da TT, a UNA possui um guia do inventor para sanar dúvidas frequentes nos principais procedimentos para a TT, formulários eletrônicos específicos, além de políticas e procedimentos de propriedade intelectual reguladas pelo Estado da Carolina do Norte, pelo sistema de Universidade da Carolina do Norte e pela UNA, disponibilizados *online* como: Política de Patente e Pesquisa Tangível da UNA; Acordo de Patente da UNA; Regulamentação de Direitos Autorais e Acordos de Confidencialidade ou de Não-Divulgação

O quadro 16 apresenta pressupostos do modelo de Bozeman (2000) e de outros autores relativos à variável cultura e sua relação com evidências empíricas na UNA:

PRESSUPOSTOS – CULTURA	EVIDÊNCIAS NA UNA
Há resistência do corpo docente em relação a pré-requisitos da propriedade do trabalho (Bozeman, 2000)	Pelos relatos de AP1, AP2 e BP não. Não está entre as dificuldades para TT mencionadas por ETT1
Existência de mudanças organizacionais e profissionais para aproximar a academia e as empresas (Bozeman, 2000)	Sim. Criação de estrutura de suporte, como do Centennial Campus, do ORIED e do ETT e de políticas relativas à TT, são alguns do exemplos de mudanças organizacionais
A mudança em normas da academia pode levar a mudanças consideráveis no seu ambiente para que seja mais direcionado à indústria (empresas) (Etzkowitz, (1994; 1998)	Sim. Pelas estatísticas apresentadas na variável história é possível perceber o aumento de acordos e relacionamentos entre a UNA e as empresas
Para membros da academia, a negociação e a renda vinculadas à pesquisa – referentes à atividades de TT – pode afetar a integridade acadêmica (Lee, 1996)	Na percepção de AP1 e AP2 não. Para ETT1 a TT possibilita maior qualidade de ensino no que se refere à prática, ao mercado de trabalho e às pesquisas
A maioria dos membros da academia está inclinada a aumentar a colaboração com a indústria, desde que com cautelas (Lee, 1996)	Não existem dados suficientes para confirmar ou refutar o pressuposto
Dentre os fatores organizacionais mais críticos que interferem na produtividade de ETTs estão as barreiras culturais entre universidade e empresas (Siegel *et al*., 2003)	Não foram apontados como dificuldades
Uma das dificuldades no processo de cooperação U-E é a falta de cultura para a inovação e, havendo ausência de cultura, esta é proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e, especialmente em universidades públicas (Stal & Fujino, 2005)	Não é apontado como dificuldade por ETT1
O desenvolvimento de uma cultura voltada para o empreendedorismo é um meio para sucesso da atividade de geração de *spinoffs* – meio de TT – de universidades (O'Shea *et al.*, 2005)	Possivelmente sim, pelo número de inovações e *start-ups* geradas pela UNA apresentadas nas estatísticas da variável história

Quadro 16: Pressupostos relativos à variável cultura e evidências empíricas na UNA
Fonte: dados primários e secundários

O (f) estilo de administração trata especialmente como as gestões passadas e a gestão atual. Tratam favoravelmente de assuntos relacionados à TT U-E e de que forma.

Verificou-se nas variáveis anteriores o forte relacionamento da UNA com a sociedade desde sua fundação, em 1887, passando a *land grant university*, à estruturação da universidade e do seu entorno, o que fortaleceu a relação também com as organizações. Para Tornatzky e Rideout (2014), em alguns aspectos a UNA pode ser vista como instituição '*land grant* de economia do conhecimento', que passou de uma orientação primária voltada à agricultura, para uma orientação voltada para a indústria.

O papel da UNA na sociedade por meio de ações concretas com a inovação é cada vez mais enfatizado, como se observa nos Planejamentos Estratégicos da UNA e da própria CALS. Conforme o seu PE, com o passar dos anos a UNA criou uma potência acadêmica dedicada à descoberta e à aplicação de soluções inovadoras para os problemas da sociedade nos níveis local, estadual, nacional e global. No PE da CALS está, entre os seus os valores centrais, a valorização e o incentivo às parcerias – com a colaboração com parceiros internos e externos – habilitando a CALS a resolver grandes desafios sociais (NCSU, 2013).

Segundo Tornatzky e Rideout (2014), o sucesso em inovação da UNA tem sido associado aos grandes empreendimentos em infraestrutura e à persistente liderança de reitores e de docentes da universidade, bem como à atuação de governadores, de empreendedores e de outros parceiros, como da *University of North Carolina* (UNC) da *Duke University*. Os autores destacam que a UNA não alcançaria o estágio de sucesso em inovação atual sem a criação do RTP em 1960 e tampouco sem o Campus Centennial criado na década de 1980.

Tornatzky e Rideout (2014), Centennial Campus (2014); NCSU libraries (2015) mencionam a relevância, a longo dos anos, de docentes e reitores que se destacaram como líderes e gestores, contribuindo com a inovação na UNA, com com as iniciativas e com o apoio para a criação e a consolidação do RTP e do *Centennial Campus*. Tornatzky e Rideout (2014) complementam que os Reitores da UNA contribuíram para o crescimento e aperfeiçoamento do Campus *Centennial*. Os autores destacam que o campus se diferenciou de outras universidades do país ao possibilitar um ambiente para os cientistas da universidade, a indústria e o governo trabalharem juntos, promovendo benefícios como as pesquisas multi disciplinares, as parcerias de trabalho e os serviços decorrentes dessa interação.

Na gestão atual, desde 2010, o reitor da UNA é Randy Woodson, que também ocupa a presidência da Comissão de Inovação, Competitividade e Prosperidade Econômica (*Commission on Innovation, Competitiveness and Economic Prosperity* – CICEP), da APLU, promovendo a colaboração entre os pesquisadores e as instituições (Peeler, 2015; Willian, 2014). Destaca-se ainda que na sua gestão foi instituído o Fundo de Inovação do Reitor (*Chancellor's Innovation Fund* – CIF), utilizado para o avanço de ideias e descobertas na UNA com enfoque no desenvolvimento do seu potencial comercial. O CIF dá suporte para desenvolver o potencial comercial de propriedades intelectuais reveladas ao ETT para se tornarem tecnologias promissoras (Technology transfer, 2014d), o que é considerado contundente pela dificuldade relatada por ETT1 em transformar um invento ou descoberta na UNA em algo comercializável.

Em 2010 iniciou-se a elaboração do PE da UNA, abrangendo o período de 2011 a 2020 em que a inovação, as parcerias e o empreendedorismo apresentam-se como 'forças tarefas' relevantes na gestão da universidade (NCSU, 2011).

Em 2014, a UNA recebeu o título de Inovação, Competitividade e Prosperidade Econômica da APLU, reconhecimento de grande valor pela sua contribuição à prosperidade econômica, por intermédio, dentre outras, da TT (Winter, 2014). Verifica-se, pois, o grande empenho por parte da gestão da UNA em relação à inovação, como foi bem colocado por Tornatzky e Rideout (2014) na estrutura voltada à inovação – com destaque ao RTP e ao Centennial Campus – abrangendo o suporte e a consolidação de ações dirigidas à inovação.

Verifica-se também o apoio e o empenho dos administradores universitários à TT, relevantes para a inovação e, como defendido por Rogers *et al.* (2000), para o desempenho de cargos voltados à TT e ao licenciamento de tecnologia, com destaque, na UNA ao CIF (fundo instituído pelo então reitor).

Sobre (g) pessoas envolvidas – capital humano, científico e técnico – trata da composição do P&D da universidade em termos quantitativos e qualitativos.

A UNA conta com professores e funcionários, líderes mundiais em seus campos. Na UNA, busca-se a conexão entre as disciplinas acadêmicas e os estudantes para enfrentar os desafios futuros com o estabelecimento de parcerias com o governo, com a indústria, com organizações sem fins lucrativos e com outras universidades (About NC State, 2014). Dados de 2012 apontam 2.444 docentes e 5.636 demais funcionários (OIRP, 2015a) e dados de 2014

apontam 34.340 alunos, 24.833 graduação e 9.507 na pós-graduação mestrado e doutorado (OIRP, 2015b).

O ensino, com base em 'experiências', faz com que o egresso da UNA fique apto para liderar no campo de trabalho (About NC State, 2014). Os docentes da UNA conquistaram mais de 100 premiações pela NSF e 21 professores são membros de Academias Nacionais (Faculty and staff, 2015). A UNA é reconhecida pela Fundação Carnegie pelo engajamento dos seus professores e alunos, o currículo e em parcerias estabelecidas (NCSU, 2011).

Entende-se que a qualidade do P&D do agente – universidades –, considerando docentes, estudantes e funcionários, é relevante para o sucesso da TT. Dentre os autores que partilham dessa concepção estão: Bozeman e Coker (1992), para quem a composição de P&D do agente é fator de eficácia relevante na TT; Zucker e Darby (2001) afirmam que a cooperação com cientistas de destaque de universidades leva às empresas a consequências positivas (oportunidades) sobre os produtos e a sua inserção no mercado; e Oshea *et al.* (2005) evidenciam que cientistas e engenheiros 'estrelas', ou seja, 'experts' em determinada área, aprimoram a atividade de *spinoffs* e influenciam na criação de inovações radicais.

O ETT conta com pessoal com vasta experiência em TT, proveniente do setor privado ou de outras renomadas universidades de pesquisa (Tornatzky & Rideout, 2014). No quadro de pessoal do ETT, a diretora responde sobre a política da universidade, sobre licenciamentos, revelações de tecnologia e sobre propriedade intelectual; o gerente de contratos responde sobre os acordos de transferência e de confidencialidade; o assistente de direção de negócios e licenciamento responde sobre a distribuição das receitas de licença, a aplicação de acordos, as despesas de patentes e os pagamentos referentes aos acordos; e o diretor de novos empreendimentos de risco (*Director of New Venture Services*) atua nos serviços associados a novos empreendimentos de risco (Tornatzky & Rideout, 2014; Technology transfer, 2015d).

O ETT da UNA, de acordo com a AUTM, em pesquisada realizada em 2013 com cerca de 200 universidades, encontra-se nos rankings norte-americanos com índices elevados nos indicadores de inovação: em 2º lugar em acordos de comercialização efetivados; em 7º lugar em lançamentos de invenções e em criação de *start-ups;* em 9º lugar em patentes emitidas Nos EUA; e em 11º em receitas advindas de licenças (Technology transfer, 2015a).

O RTP conta hoje com 200 empresas e mais de 50.000 pessoas com experiência em áreas como microeletrônica, telecomunicações, biotecnologia, produtos químicos, produtos farmacêuticos e ciências ambientais (About us, 2014).

A (h) estrutura e design organizacional refere-se especialmente à estrutura voltada para a TT U-E, que inclui órgãos específicos de apoio a essa atividade, como os ETTs (ou NITs), incubadoras tecnológicas e outras áreas que apoiam de alguma maneira a TT U-E, além de estruturas externas, porém integradas à atividade de TT U-E, como parques tecnológicos ou *Science Parks* e Centros de Cooperação ente a universidade e empresas.

Como os elementos da estrutura foram bem especificados na descrição de outras variáveis do Agente de TT, o quadro 17 apresenta uma síntese dos elementos que compõem a estrutura voltada à TT e à inovação na UNA, e a sua finalidade:

ELEMENTO	FINALIDADE
ORIED	Apoiar pesquisadores da Universidade e ajudar a traduzir suas descobertas para o mercado, criando impacto econômico e social. Para tanto o escritório também apoia potenciais parceiros e líderes industriais em busca de tecnologias (Research, 2014)
ETT	Proteger e promover descobertas da pesquisa e da propriedade intelectual, trabalhando com parceiros da indústria e promovendo a aceleração de *start-ups* (Technoloy transfer, 2014b)
Centennial Campus	Tornar-se o principal destino para colaboração inovadora entre empresas, pesquisa e educação (Centennial Campus, 2015a)
RTP	Acreditar que os que têm a liberdade e o apoio para perseguir ideias ousadas, mudarão o curso da história; promover esse potencial [...] pensar no planejamento para atender as necessidades das gerações vindouras; enriquecer a educação e as carreiras para que os inovadores possam prosperar; unir as pessoas, apoiando ideias para resolver os problemas mais difíceis da sociedade; convocar, inspirar e realizar as ideias ousadas das pessoas da Carolina do Norte; direcionar a humanidade para o futuro (About us, 2014)
Incubadora Tecnológica	Dar suporte ao empreendedorismo tecnológico e às tecnologias emergentes, direcionando os recursos da UNA e da comunidade do entorno; e ensinar os empreendedores de tecnologia em estágio inicial a ter sucesso, crescer e prosperar (Technology Incubator, 2014)

Quadro 17: Síntese dos elementos da estrutura do agente UNA e a sua finalidade
Fonte: dados secundários

Consideram-se também os Centros Cooperativos de Pesquisa U-E (IUCRCs –-*Industry Cooperative Research Centers*) nos quais a UNA, segundo Tornatzky e Rideout (2014), participam: Centro para a Integração da Infraestrutura em Compositos (com a Rutgers, a *West Virginia University* e a *University of Miami*); Estudos em Processamento Avançado e Embalagens (com a *Ohio State University and a UC-Davis*); Consórcio Silício Solar (com a Georgia Tech); Centro de Sistemas Florestais Avançados (com mais oito instituições). Os autores mencionam ainda outros programas de cooperação U-E: o Programa dos Centros de Pesquisa de Engenharia, o Centro Nacional de Síntese Evolutiva e o Instituto *Nonwovens.*

No Anexo A o organograma da UNA. Na página 1 (*chart* A) do organograma, subordinado diretamente à Reitoria, encontra-se o ORIED no qual estão vinculados o ETT e o Escritório de Parcerias do *Centennial Campus* (*Centennial Campus Partnership*) que consiste em P&D multi-disciplinar no entorno, com instalações de universidades, empresas e governo. As parcerias preveem a incubação de empresas, com instalações de laboratórios (Centennial Campus, 2015b). Na página 2 encontra-se a CALS, subordinada à vice-reitoria e à reitoria da universidade. No Anexo B, apresenta-se o organograma com maior detalhamento do ORIED e, na linha da sua subordinação, o ETT.

Com relação à (i) recursos, torna-se importante considerar as fontes de incentivo à TT U-E diretas ou indiretas (como investimentos em pesquisa que podem ou não resultar em TT ou como fundos governamentais e projetos financiados por outras fontes que tenham montantes a serem investidos na TT U-E, bem como outras fontes de recursos que direta ou indiretamente possam incentivar a TT). Questionada **s**obre os recursos e fontes de recursos utilizados, em geral, para apoiar a transferência de tecnologia entre a UNA e as empresas, ETT1 respondeu que o ETT "é autofinanciado; por isso, nós não recebemos outros financiamentos [...] nós não recebemos financiamento do estado". O autofinanciamento provém de parte dos *royalties* que o ETT recebe com as licenças na UNA. ETT1 acrescenta que "quando nós estamos buscando recursos para a formação de empresas *start-up*, existem alguns recursos locais que podemos usar". Em relação aos recursos locais. a ETT1 destacou o *High Tech Program of the College of Management*, o *Blackstone Entrepreneur's Network*, o *Small Business and Technology Development Center e o* CIF, além do RTP.

Em complementação ETT1 mencionou: "Nós temos programas que podem ajudar as empresas a buscarem programas de subsídios federais para pequenos negócios e para planejamento de negócios. Então, esses são alguns dos recursos que usamos".

O RTP, na visão de ETT, é muito útil para localizar empreendedores e conectá-los com *start-ups*, destacando que a sua influência no sucesso das TTs é grande; "o nosso trabalho é muito mais fácil de fazer por causa dos recursos da região, por causa da grande base de empresas na região". Saliente-se que as indústrias do RTP investem anualmente mais de U$ 296.000.000 em P&D nas universidades da região – o dobro da média do investimento em P&D para pólos de inovação em outros lugares do país (About us, 2014).

Sobre o que é investido na universidade na forma de financiamento público em pesquisa, que pode se converter também em TT, destacam-se os financiamentos da NSF. De acordo com o último relatório da NSF publicado, referindo-se ao ano fiscal 2011, a UNA ficou em 57º lugar entre as universidades americanas com maior o investimento em P&D na educação superior pela NSF, num total de 378,2 milhões de dólares. No quadro 18 é possível verificar o investimento na instituição entre os anos de 2004 e 2011 e a progressão do valor investido no período, com exceção do ano de 2009, quando o investimento foi maior.

ANO FISCAL	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
U$ em milhões	292,7	302,6	330,9	333,0	367,4	383,2	360,8	378,2

Quadro 18: Gastos com P&D na educação superior – NSF (2004-2011)
Fonte: adaptado de NSF (2015b)

Na concepção de Tornatzky e Rideout (2014), outro exemplo de como a UNA promove e mantém parcerias de pesquisa com empresas aparece através dos Centros Cooperativos de Pesquisa Universidade-Empresa (*Industry-University Cooperative Research Center*) (IUCRC) , um programa da NSF. Tais centros, mencionados anteriormente, consistem num consórcio de empresas como membros, trabalhando com docentes pesquisadores para executar uma agenda em que empresas e universidade decidem o que é relevante para a empresa ou o que é um problema específico. Segundo ETT1, o ETT da UNA trabalha extensivamente com os Centros Cooperativos de Pesquisa: "eles são como ímãs para atrair empresas a trabalharem com a universidade e para se familiarizarem com a *expertise* da universidade; e nós temos muitas licenças com membros de centros cooperativos de pesquisa". Assi, o programa é outra fonte de recursos que pode resultar em TT.

Os dados da UNA indicam que a cada ano a universidade contribui com 6,5 bilhões de dólares para a economia estadual, equivalente à criação de mais de 90.000 novos postos de trabalho e representando retorno significativo sobre o investimento para os cidadãos na forma de pesquisas avançadas, tecnologias inovadoras, empresas de sucesso e graduados qualificados com novos postos de trabalho esperando por eles (About NC State, 2014).

De acordo com a AUTM, o ETT, em pesquisada realizada em 2013 com cerca de 200 universidades, encontra-se nos rankings norte-americanos com índices elevados nos indicadores de inovação: em 2º lugar em acordos de comercialização efetivados; em 7º lugar em lançamentos

de invenções e em criação de *start-ups*; em 9º lugar em patentes emitidas Nos EUA; e em 11º em receitas advindas de licenças (Technology transfer, 2015a).

RTP, o maior *Science Park* no país, conta hoje com 200 empresas e mais de 50.000 pessoas com experiência em áreas como microeletrônica, de telecomunicações, biotecnologia, química e farmácias e ciências ambientais (About us, 2014).

A (j) localização geográfica refere-se, especialmente, se a localização geográfica contribui para o sucesso da TT. Inclui se o agente – aqui universidades – tem proximidade com empresas, se está próximo ou inserido em Parque Tecnológico, se está em local cujas atividades econômicas têm relação com áreas de pesquisa do agente e, por fim, e há na região, disponibilidade de capital (recursos) para investimentos em tecnologia.

Deve ser acrescentada a disponibilidade de capital na região, em consonância com os estudos de Radosevich (1995), em laboratórios federais do México que se encontravam em locais com pouca disponibilidade de capital de risco, acredita-se que onde haja pouco capital de risco haverá menos possibilidades de um agente de transferência, no caso da tese, universidades serem menos incentivadas a realizar a TT.

Ao contrário de muitas universidades *land grant*, a UNA localiza-se em cenário urbano e industrializado, em Raleigh, capital do estado da Carolina do Norte (Tornatzky & Rideout, 2014). A região é conhecida como 'área de pesquisas do triângulo' (*Research Triangle*), por abrigar mais duas universidades nas cidades vizinhas (NCSU, 2011). O triângulo formado geograficamente deu origem ao 'logotipo' RTP, parque tecnológico formado por empresas e que conta com a colaboração das três universidades.

O RTP é um ponto nacional de acesso para empresas de alta tecnologia (About NC State, 2014), que abriga 170 empresas globais, especialmente das áreas de tecnologia, tecnologia da informação e laboratórios federais de pesquisa do governo (Tornatzky & Rideout, 2014). Entre as grandes empresas contam-se a IBM, a Cisco Systems, a Biogen Idec que estão entre as melhores empresas para se trabalhar do país e que também lideram na contratação de egressos da UNA (About NC State, 2014) Também lá estão localizados o Instituto Nacional de Ciências de Saúde Ambiental (*National Institute of Environmental Health Sciences*) e a Agência de Proteção Ambiental Norte Americana (EPA). Há cerca de 40.000 pessoas empregadas no RTP, muitas com conexões com a UNA (Tornatzky & Rideout, 2014), e com a Duke e a UNC.

Na página do RTP as parcerias com as três universidades são apresentadas como motivo crucial para as empresas o integrarem. Para o RTP, as universidades são focos de inovação; e o RTP mantém parcerias exclusivas com três das melhores universidades do mundo, a UNA, a UNC e a Duke University, o que têm beneficiado a todos – empresas e universidades – com recursos compartilhados, pesquisas inovadoras e egressos das universidades que trabalham na vanguarda do conhecimento em suas áreas (Why RTP, 2014).

Sobre a influência da localização e do RTP na TT, ETT1 reconhece que "é muito mais fácil fazer a TT quando existe uma indústria local, onde você pode realmente se encontrar cara a cara com as empresas, do que tentar fazer tudo de um local remoto, afastado; então eu diria que o RTP é muito impactante".

Raleigh é reconhecida nacionalmente como cidade em franco desenvolvimento e um dos centros urbanos que mais cresce nos EUA. A cidade foi apontada pela Revista Forbes em 2014, em primeiro lugar entre os melhores lugares para negócios e para carreiras e entre as cidades norte-americanas mais atrativas para a maioria das famílias e, em segundo lugar, entre as 15 melhores cidades para jovens profissionais. Pelo *American Institute for Economic Research*, em 2014, foi indicada em terceiro lugar como a melhor área metropolitana de médio porte dos Estados Unidos para estudantes universitários e, recentemente, selecionada pela Google para expandir suas fibras (About NC State, 2014). ETT1 destaca que a influência do RTP para o sucesso das TT é grande: "o nosso trabalho é muito mais fácil por causa dos recursos da região, por causa da grande base de empresas na região". A localização da UNA, na cidade de Raleigh, somada às oportunidades de emprego de alta qualificação no RTP, bem como a proximidade das duas outras universidades, compondo a região de pesquisa do triângulo, é um aspecto positivo para a TT, segundo os aspectos apresentados e ETT1.

Há casos em que a TT pode não estar indiretamente relacionada ao RTP, como o que foi evidenciado nos estudos de Felsentein (1994), com empresas de Israel, quando se verificou que por estar localizada num *Science Park* não afetava diretamente a inovação nas empresas, mas conferia-lhes prestígio e status. No caso do RTP verifica-se que a sua existência promove maior relacionamento entre a UNA e as empresas, como consta no relato da ETT1, bem como na página do RTP reconhecendo o benefício para as empresas e para as universidades no RTP (Why RTP, 2014), diferentemente do que defendem Quintas *et al.* (1992), após estudos em Science Parks do Reino Unido, de que Science Parks não aproximam a universidades e as empresas. Não há

evidências suficientes, entretanto, para confirmar que a separação do P&D da fabricação e da produção – do modelo de parques de ciência do Reino Unido – pode inibir, de maneira geral, o processo de inovação no caso da UNA com o RTP (Quintas *et al*., 1992).

Coker (1994) evidenciou pouca relação da localização geográfica com o sucesso da TT de laboratórios governamentais. No caso estudado, de uma universidade, que é a UNA, ao menos de forma geral, com base no relato da ETT1, aparece a evidência de que a localização geográfica é relevante para a atividade de TT, o que possivelmente reflete grande parte dos casos de TT.

Com relação às (l) restrições políticas, como são evidenciadas apenas no Modelo de Eficácia Contingente de TT as 'restrições políticas', são acrescentadas neste estudo as 'facilidades políticas', considerando-se a atividade política não somente como restritiva, mas como possível fonte de oportunidades.

Como já foi verificado em outras variáveis do agente, existe uma política interna da universidade de apoio à inovação e à TT, como existe também uma política externa. Internamente, com o ORIED; o ETT e suas políticas e normas para a TT; o *Centennial Campus*; a incubadora tecnológica; com programas de incentivo à inovação e à TT, alguns, inclusive, com recursos financeiros, como o caso do CIF; os Planejamentos Estratégicos; a TT como elemento do plano de carreira dos docentes; a distribuição de recursos para a Universidade do licenciamento das TTs. E, externamente, a Bayh-Dole Act que impulsionou a TT e a institucionalização do ETT, das suas atividades e da distribuição das suas receitas para a universidade; o RTP; recurso advindo da NSF, especialmente para investimentos diretos em P&D e pelos Centros de Pesquisa Cooperativa. Ainda externamente, convém destacar o apoio do governo do estado para a instituição, relacionado a elementos importantes para a inovação e TT na UNA (Tornatzky e Rideout, 2014).

Os apoios recebidos pelos reitores e pelos governadores do estado da Carolina do Norte em seus mandatos, em especial na criação e na operacionalização do RTP e do *Centennial Campus*, foram imprescindíveis para o quadro atual de inovação e TT provenientes da UNA. Considera-se que os incentivos governamentais são revertidos em empregos e em maior qualidade de vida pelas próprias inovações em diversas áreas.

O quadro 19 apresenta, resumidamente, os pressupostos em relação aos aspectos políticos e as evidências levantadas na UNA.

PRESSUPOSTOS	AGENTE DE TT – UNA
A política externa voltada para a tecnologia cooperativa e para a competitividade tem efeitos na estrutura do trabalho acadêmico, incluindo a distribuição salarial por campo e a escolha de pesquisas e recompensas (Slaughter & Rhoades, 1996)	Na UNA, o registro de uma descoberta ou invenção seu licenciamento incidem sobre o plano de carreira e na remuneração do inventor, o que ocorreu a partir da a Lei Bayh-Dole
Leis específicas voltadas à inovação, como a Lei Bayh-Dole nos EUA (Bozeman, 2000)	A própria Bayh-Dole com a criação do ETT
As participações da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa como mecanismos para os governos nacionais e subnacionais (estaduais) e empresas privadas alcançarem resultados sociais e econômicos com a ciência e a tecnologia, além dos resultados científicos (Boardman & Gray, 2010)	A existência de diversos Centros Cooperativos na UNA que também impulsionam a TT
O'Shea *et al.* (2005): perspectiva baseada em recursos para entender porque algumas universidades são mais bem sucedidas do que outras na geração de empresas de *spinoff* de base tecnológica	A UNA conta com recursos do RTP e da NSF para pesquisas e por meio dos Centros Cooperativos de Pesquisa, e de outros recursos, como o recém criado CIF até a participação em programas que envolvem capital de terceiros para promover os empreendimentos que se baseiam no conhecimento gerado na instituição

Quadro 19: Pressupostos em relação aos aspectos políticos na UNA
Fonte: dados primários e secundários

Nada foi evidenciado quanto a restrições políticas.

4.1.2 Caso Alfa

A seguir apresentam-se as demais dimensões do modelo aplicado ao caso Alfa.

4.1.2.1 Demais dimensões da TT – Alfa

4.1.2.1.1 Meio de TT – Alfa

O meio de TT, para Bozeman (2000) compreende a resposta à questão: "como a TT ocorreu"? Para descrever os meios, os aspectos a serem verificados são: o meio adotado; as origens – especialmente os motivos da escolha do meio –; os elementos envolvidos (pessoas, organizações); o tempo envolvido; fontes e montante de recursos envolvidos.

O meio adotado é a cultivar, ou seja, uma patente específica, para o registro e direito de uso de variedades de plantas, neste caso uma nova variedade de batata doce, denominada 'Alfa' (Yencho, 2008a; ETT2; AP1; AP2; Henderson, 2015).

Sobre as origens – os motivos da escolha do meio –, como o que foi criado e transferido foi uma variedade de planta (batata doce), a Cultivar é a opção de registro para licenciamento. A "Alfa foi lançada pela UNA, mais precisamente pelo Programa de Melhoramento e Genética em Batata Doce (Henderson, 2015) do quando AP2 é o líder, entre 2005 e 2006 (Yencho, 2008b) e registrada como Patente de Planta (Cultivar) em 26 de fevereiro de 2008 (US Patent No. 18516

Planta)" (Yencho, 2008a). A variedade foi o resultado do Projeto Participativo de Melhoramento dos Produtores – que integra do Programa de Melhoramento de Batata Doce da UNA – em que os produtores são ativamente envolvidos nos esforços de melhoramento e desenvolvimento de uma nova variedade. O desenvolvimento da Alfa ocorreu em múltiplos ensaios de rendimento entre 2001 e 2006 (Yencho, 2008a). Sobre os participantes no desenvolvimento da Alfa,

> houve a participação de produtores, da Comissão (por meio dos produtores e sua dirigente), de um técnico de laboratório (temporário), de extensionistas nas estações do estado e a colaboração indireta de professores pesquisadores em batata doce da UNA, não nem sempre melhoristas da UNA [...] Fixos mesmo fomos nós dois: eu e AP2 (AP1).

A licença não exclusiva da variedade foi negociada com a Comissão, que deu prioridade ao licenciamento da variedade Alfa aos seus produtores. "A licença foi negociada com a Comissão, em primeiro momento e, a partir dela, para os produtores" (AP1).

Com relação ao escopo geográfico, "a patente da planta pode ser utilizada nos EUA e no exterior" (AP2). A ART (Presidente da Comissão) esclarece que "os produtores têm um período de dois anos para que seja usada exclusivamente na Carolina do Norte; depois de dois anos para outros estados, e, em seguida, depois de quatro anos, internacionalmente".

Além de depositar a patente da planta, o ETT da UNA ajudou a estruturar o acordo de licenciamento não exclusivo para produtores da Comissão, o que incluiu uma taxa anual, mais *royalties* sobre área plantada ou percentagem sobre as sementes vendidas (Henderson, 2015).

"Os níveis de apoio do estado e da universidade em projetos de melhoramento mudaram e por isso não estávamos mais recebendo grandes montantes investimento, e assim foi que decidimos alterar [...] precisávamos para conseguir dinheiro a partir do que produzíamos [...]" (AP1). AP1 também destaca que a atividade de registro da cultivar e o licenciamento com retornos financeiros ao Programa foi vital: "se não tivéssemos feito isso, nós provavelmente não estaríamos onde estamos hoje".

Segundo os entrevistados, apesar das dificuldades mencionadas por AP1, comparadas a outros estados norte americanos com grande produção de batata doce, há um grande estímulo no estado da Carolina do Norte. Tal estímulo é dado especialmente pelo "uso das estações de pesquisa do Departamento de Agricultura Carolina do Norte, que é o maior recurso do projeto, pois as estações recebem financiamento". Nessas estações são realizados estudos não apenas para a batata doce, mas também para diversas áreas (AP1 e AP2).

Houve também o uso de recursos do Projeto Participativo de Melhoramento dos Produtores (Yencho, 2008a) e da própria Comissão, "que financia amplamente as atividades voltadas ao cultivo e ao processamento da batata doce por meio da Associação de Desenvolvimento – estímulo – à Colheita da Carolina do Norte (*North Carolina Crop Improvement Association*)" (ETT2).

O AP1 ressalta o papel da Universidade no apoio da CALS e da estrutura da UNA: nossos salários da universidade, a estrutura da universidade; alimentação [...]".

O quadro 20 apresenta uma síntese dos aspectos verificados sobre o meio de TT no caso Alfa.

ASPECTOS	CASO ALFA
Meio adotado	TT formal: cultivar; Licença não exclusiva da variedade com possibilidade de uso nos EUA e internacionalmente; Resultado do Projeto Participativo de Melhoramento dos Produtores do Programa de Melhoramento de Batata Doce da UNA
Motivos da escolha do meio	Variedade de planta – opção: cultivar; A licença não foi exclusiva pelo amplo interesse de muitos produtores em utilizá-la
Elementos envolvidos (pessoas, organizações)	Permanentes: dois pesquisadores (melhoristas) da UNA (Departamento de Horticultura da CALS) (AP1). Não Permanentes: Outros pesquisadores da UMA, indiretamente(AP1 e AP2); Técnico de laboratório da UMA (AP1); Produtores (ART; ETT2; AP1 e AP2); Extensionistas do estado (nas estações do Estado onde ocorreram parte dos ensaios (testes); Pessoal do ETT (ART); Escritório externo para aspectos de atualização legal (contratação temporária) (ART); Direção da CALS (AP2)
Tempo envolvido	Desenvolvimento da Alfa: entre 2001 e 2006; Lançamento pela UNA: entre 2005 e 2006; Registro como Patente de Planta (Cultivar): em fevereiro de 2008 (Yencho, 2008a &2008b)
Fontes e montante de recursos envolvidos	Fontes de recursos: Projeto Participativo de Melhoramento dos Produtores (Yencho, 2008a); da Associação de Desenvolvimento à Colheita da Carolina do Norte; Estado da Carolina do Norte – Estações Estrutura da UNA (física e salários); Montante de recursos: não informados

Quadro 20: Meio de TT no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

Indagados sobre a influência do RTP na TT, os entrevistados afirmaram não haver tampouco a existência de um Centro de Pesquisa Cooperativa ou Consórcio de Pesquisa vinculado à TT. Assim, não houve interferência de *Science Park* (no caso o RTP) apresentado por Bozeman (2000) como outras alternativa de meio de TT e nem de Centros de pesquisa Cooperativa estudados por *Science Parks* como meio de TT estudados por Boardman e Gray (2010) e Gray (2008) e consórcio de pesquisa como apresentado por Aldrich *et al.* (1998).

Contudo, havia relacionamento anterior e consolidado entre agente – Universidade – e receptor de tecnologia – Comissão, inclusive com o desenvolvimento de outras variedades com transferência sem a formalização de registro de propriedade (patenteamento), por meio do mesmo programa de melhoramento, o que foi destacado nas entrevistas. Portanto, considera-se que havia

a TT informal anteriormente, tendo sido relatado pelos entrevistados o desenvolvimento e o melhoramento e variedades de batata doce que passaram a ser utilizadas pela Comissão, porém sem o registro de patente. Como já apresentado, a Alfa foi a primeira experiência em Cultivar com registro – por TT formal – de ambos lados. Já existia a participação em projeto de pesquisas anteriores, bem como outros contatos como participação em reuniões da Comissão por parte dos pesquisadores, publicações sobre variedades anteriormente melhoradas/criadas, meios de TT informais apontados por Grimpe e Fier (2010) e Bradley *et al.* (2013) e o que Rahm (1994), aponta, de que pesquisadores '*spanning'* (aqueles que abrem as fronteiras da universidade interagindo com outras instituições), como é notoriamente o perfil de AP1 e AP2 que iniciam as relações com as empresas – no caso Alfa uma organização sem fins lucrativos, que é a Comissão – por meio de relações informais. Tais relações até mesmo TT informais impulsionaram a TT formal do caso Alfa.

O registro de patente e licenciamento, após a criação da cultivar, ocorreu, como descreve o ETT2, com os seguintes passos: (1) o atendimento ao padrões para liberar a cultivar por parte dos pesquisadores; (2) a submissão da descoberta pelos pesquisadores ao ETT; (3) a revisão da invenção e a verificação da capacidade potencial para protegê-la pelo ETT; (4) o protocolo de um pedido de patente nos EUA; (5) a busca de potenciais licenciados (aos quais se concederá a licença). Neste período, conforme ETT2, os licenciados foram os próprios produtores, representados, em primeira instância, pela Comissão. Desta maneira, não houve a necessidade de esforços na última etapa para o Alfa quando da transferência à Comissão, pois o projeto foi participativo e direcionado às necessidades específicas dos produtores e da região de plantio. A próxima etapa é descrita por AP2 com a efetivação do contrato: "[...] tínhamos o ETT e tivemos um contrato com uma empresa de atuallização legal – externa – para nos ajudar com o processo de patente para administrar através do escritório de comércio (negócios) de patentes dos EUA" (*the US Patent Trade Mark Office*). Isto aconteceu, realmente, entre a Universidade, a Comissão e qualquer instituição que precisávamos para facilitar o processo (AP2). Tais etapas correspondem às do processo de licenciamento apresentadas por Thursby e Thursby (2002), porém no caso Alfa, com base no relato de AP2, apresentam-se de forma mais detalhada.

Como prescrito por Fugino e Stal (2007), sobre o registro da patente e o processo de licenciamento não garantirem o sucesso da transferência, o mesmo ocorre com a cultivar, o que justifica mais uma vez a verificação de critérios diversos de eficácia na atividade de TT.

Quanto a normas de licença e patenteamento, de suma importância na concepção de Stal e Fujino (2005), o contrato foi sem exclusividade, ponderando-se que os critérios da UNA para a distribuição de *royalties* advindos de cultivares aos inventores, são diferentes dos critérios de patentes A distribuição dos *royalties* para inventores com patentes é de 40% e com cultivares é de 30% para os inventores (melhoristas), e os restantes 10% são destinados ao Programa de Melhoramento de Plantas. O quadro 21 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos e o caso empírico:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO ALFA
Influência de Science Park (Bozeman, 2000) e/ou Centro de Pesquisa Cooperativa (Boardman & Gray, 2010; Gray, 2008) ou Consórcio de Pesquisa (Aldrich *et al.*, 1998) na TT	Não. Contudo, houve a influência direta de relações anteriores (TT informais pré existentes)
Meios de TT informal apontado por Grimpe e Fier (2010) e Bradley *et al.* (2013)	Sim. Mas anteriormente à TT do caso Alfa e com influência direta no desenvolvimento da cultivar
Rahm (1994), sobre a importância de pesquisadores '*spanning'* para a TT para empresas	Sim. AP1 e AP2 são *spanning*, mas no caso Alfa, a relação é com uma organização sem fins lucrativos, a Comissão
Etapas do processo de licenciamento apresentadas por Thursby e Thursby (2002)	Sim. No caso Alfa, conforme relato, as etapas estão mais detalhadas
O registro da patente e o processo de licenciamento não garantem o sucesso da TT (Fugino & Stal, 2007)	Igualmente no caso Alfa (cultivar), o que reforça a justificativa da de critérios de eficácia diversos na TT
Importância de normas de licença e patenteamento (Stal & Fujino, 2005)	Sim. Igualmente no caso Alfa (cultivar). Com destaque à imprescindível atuação do TT no licenciamento

Quadro 21: Pressupostos relativos ao meio no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários.

A relação pré-existente favoreceu o trabalho conjunto e o desenvolvimento da variedade Alfa; contudo, como relatado por AP1 e AP2, como até então não houvesse ainda o licenciamento de cultivares entre as partes (universidade e Comissão) – caracterizando-se como TT informal –, houve divergências iniciais por parte da Comissão e dos produtores, que não entediam a mudança, especialmente porque a Comissão já vinha colaborando financeiramente com o projeto. Entretanto, nas palavras de AP1 e AP2, não era mais possível atuar como antes, especialmente com a diminuição de oportunidades de financiamentos. "O financiamento reduzido que estava disponível para os programas, tanto no Estado como nos níveis federal e privados, não seria capaz de sustentar os nossos esforços de melhoramento. Então decidimos que iríamos patentear as nossas variedades, licenciá-las e obter *royalties* para dar retorno ao programa de melhoramento" (AP2). Houve então a necessidade de convencimento para a mudança em relação aos *stakeholders*, tanto da Universidade como dos externos, conforme GP2:

> Como líder do Programa de Melhoramento e Genética em Batata Doce, eu era uma das pessoas-chave que tomava decisão. E então, uma vez que decidi, como líder do projeto, comecei a discutir o assunto com os membros da administração da CALS, atraindo-os para o assunto. Eles concordaram comigo e então começamos a discutir a questão com os nossos *stakeholders*, que formavam a Comissão de Batata-Doce, os membros (os agricultores/produtores individuais) e todas as pessoas que seriam produtoras das nossas variedades, para decidir a melhor maneira de agir, porque faríamos isso e, se decidíssemos fazê-lo, como é que cobraríamos *royalties* etc.. O ETT também estava engajado no processo. Então, tomamos a decisão de trabalhar em conjunto para tentar implementar, o que para nós, foi o sistema. Acho que agimos bem, porque falamos com colegas de todo o país que já haviam iniciado esse processo, olhamos para diferentes modelos de licenciamento de fora, onde você arrecada receitas, qual parte da receita é melhor, como você organiza, mantém a ordem e coisas assim. Então, foi um longo e difícil processo.

Como foi relatado, isso já vinha ocorrendo em outros lugares – Universidades e estados dos EUA: "[...] isso é algo que foi alterado e é o tipo do novo modelo para materiais e plantas saírem das universidades – e em praticamente todo os EUA" (AP2).

Verifica-se assim, que houve dificuldades tanto do lado do receptor (resistência) como da parte do agente na tarefa de 'abrir o caminho', pela novidade na questão do registro de cultivares e aspectos burocráticos. Porém na universidade, tanto por parte da CALS como do ETT, houve apoio total à mudança. O papel do AP2, como líder do processo, foi fundamental no convencimento dos *stakeholders*, inclusive do próprio receptor.

As relações informais estabelecidas anteriormente e caracterizadas como TT informais favoreceram na condução do desenvolvimento da Alfa, mas a alteração para uma prática formal foi difícil em seu início. A Comissão e seus produtores não entediam e discordavam em pagar pelo direito de uso. Hoje, no entanto, todos ganham com o sucesso da Alfa e com o Programa de Melhoramento da Universidade, mais robusto, podendo expandir as suass pesquisas e contribuir ainda mais com a área do conhecimento e com a própria Comissão.

4.1.2.1.2 Objeto de TT Alfa

O objeto de TT, segundo Bozeman (2000), refere-se ao que foi transferido. Nesta categoria são especificados: (a) o resultado da TT – se produto ou processo; (b) o setor – (área) de aplicação; (c) área de conhecimento e sub-áreas; (d) em qual estágio do ciclo de vida a tecnologia se encontra em relação ao mercado; (e) tipo de inovação; (f) se integra um projeto novo ou pré existente do receptor; (g) se contribuiu para a geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups* – ou novos negócios.

O (a) objeto de transferência foi a cultivar ‘Alfa’, desenvolvida pelos melhoristas de batata doce AP1 e AP2, do Programa de Melhoramento e Genética em Batata Doce da UNA University e lançada pelo respectivo programa em 2005 (Henderson, 2015). Alfa foi ainda a primeira “graduação” da Comissão de Batata Doce da Carolina de Norte, financiada pelo ‘*Grower Participatory Breeding Project*’ (Yencho, 2008b).

No modelo de Bozeman (2000), não é considerada a Cultivar, como uma forma de patenteamento limitada a novas variedades de plantas, o que pode ser acrescido ao modelo.

A Alfa é conhecida pelo alto rendimento, alta qualidade e tempo de armazenamento superior (Technology transfer, 2014d) Apresenta características superiores ao ser comparada à variedade Beauregard – a segunda variedade mais cultivada pelos produtores da Comisssão: rendimento superior, qualidade, rapidez no crescimento, maior uniformidade de tamanho, maior *shelf life* (ou tempo de prateleira ou, ainda, tempo de vida útil) e menores danos causados pelo inseto *fleabeetle* à batata doce (*Chaetocenema confinis Crotch)* (AP1; AP2; *Technology transfer*, 2014d ; Yencho, 2008a; Godwin Produce Company, 2014). Além disso, é resistente ao fusário ‘*fusarium oxysporum schlect’*, ao nematoide ‘*southern root-knot’* e moderadamente resistente à podridão de solo “*streptomyces soil rot*" (Yencho, 2008a). Um dos seus produtores atuais, que integra a Comissão, acrescenta que a Alfa é uma batata doce lisa, de cor rosada com a polpa úmida e alaranjada (Godwin Produce Company, 2014).

AP1 destaca que se buscou uma variedade com características superiores para que os produtores pudessem ter uma vantagem real (AP1). Assim, os pesquisadores da CALS da UNA deixaram sua marca no melhoramento de batatas doces, mais recentemente, com a Alfa – nomeada em homenagem a Henry M. Alfa, um especialista em extensão da UNA que ganhou o apelido de ‘Senhor Batata Doce’ na década de 1950 (Technology transfer, 2014d).

Para Grant e Gregory (1997), há um grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (de processo). No caso Alfa, o conhecimento tácito – acumulado –, tanto do lado do agente – universidade – como do receptor – Comissão, foi necessário para a TT, tratando-se contudo de uma TT de produto, que é a cultivar – variedade da batata doce.

Por parte da Comissão, importa o conhecimento do cultivo e das necessidades em relação a problemas de origem agrícola, de cultivo (por exemplo, resistência ao fusário e aos danos causados por determinados insetos) e de ordem do consumo – o que a demanda (mercado) necessita (por exemplo, batatas mais uniformes). Por parte da Universidade é importante a

técnica de melhoramento e o desenvolvimento de variedades acumulados na consecução dos projetos vinculados ao programa e a *expertise* dos pesquisadores envolvidos.

Considera-se ainda que o conhecimento tácito também se encontra na facilidade da interação tanto da universidade, como da comissão, por causa dos relacionamentos anteriores entre ambas, como de relacionamentos com as demais instituições, como o Departamento de Agricultura da Carolina do Norte. O fato de ser um programa de melhoramento participativo, já considera o conhecimento tácito de ambos como facilitadores da transferência de tecnologia e, mais que isso, da troca de conhecimento no desenvolvimento da tecnologia. O caso representa uma TT que não se restringe à transferência, mas estende-se à troca de conhecimentos para que a tecnologia seja gerada e a inovação mais bem sucedida.

Como (b) área de aplicação, considera-se: agricultura, horticultura, produtores, cultivo, plantas, genética, melhoramento clásssico, melhoramento moderno, cultivar, batata doce (AP1; AP2).

Com base nos estudos de Watkins (1990), uma tecnologia pode ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso, que autor denomina de *dual use* quando exemplifica uma tecnologia de uso tanto militar como civil. No caso em estudo, verifica-se o empenho da Comissão e da Universidade nos diferentes usos da batata doce. Na página da Comissão encontram-se receitas que utilizam a batata e a própria Diretora (ART) relata que divulga mundo afora receitas e novas pratos a partir da batata doce. Verifica-se também a utilização da batata doce para diversas finalidades – não de forma direta e imediata, mas em longo prazo, por parte de pesquisadores da universidade e do Departamento de Ciências de Alimentos, Bioprocessamento e Nutrição – em novas formas de processamento da batata, como, por exemplo, por meio de tecnologia microondas, resultando num ‘purê asséptico de batata doce’; e, com base no purê, um dos produtores da Comissão criou – o que se pode chamar então de – um produto de ‘terceira geração’: a Vodka Gourmet Alfa.

Observa-se, a partir da TT Alfa, uma forte integração, um crescimento e a consolidação da produção de batata doce no estado da Carolina do Norte, com as instituições trabalhando em parceria – governo, universidades e receptores, integrando os elos da cadeia produtiva e expandindo, quanntitativamente, o volume de produção da batata doce e, qualitativamente, na criação de novos produtos, tanto derivados como de suporte à cadeia produtiva, reforçando-se os achados de Cowan e Foray (1995), de que há forte interação entre o setor de uso, o processo e a

tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação de uma tecnologia, evidenciando que quanto mais forte é a interação, maior é a possibilidade de êxito. O uso de estações do governo, os estímulos de financiamento direto e indireto (estrutura física) dos setores público e privado, a criação e consolidação de programas específicos da UNA na área, envolvendo especialistas, reforçam a pesquisa aplicada e o seu retorno para a universidade no sentido do conhecimento acumulado e disseminado. A Comissão, por sua vez, não é composta apenas por produtores, tendo se expandido e conta com profissionais das áreas de embalagem e de processamento.

Em relação à (c) área e sub áreas do conhecimento, os pesquisadores que desenvolveram a cultivar pertencem ao Departamento de Horticultura e que trabalham com pesquisas e melhoramento genético de plantas, especialmente de batatas doces **(**AP2). AP1 é líder de projetos do Programa de Melhoramento e Genética de Batata Doce e Batata, que tem por objetivos desenvolver programas e criar novas variedades, clones avançados e germoplasma, bem como selecionar materiais mais adequados para a Carolina do Norte e para o sudeste dos EUA (Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program, 2014a). Como já foi mencionado, AP1 e CPV2 participam ativamente do Programa de Melhoramento e Genética de Batata Doce e Batata, que é um programa de melhoramento aplicado. O objetivo é desenvolver variedades melhoradas e adaptadas. Para tanto utiliza-se uma combinação de técnicas de reprodução clássicas e modernas – estas últimas conhecidas como participativas. Os interesses de pesquisa do programa incluem o melhoramento de plantas; a resistência de plantas a insetos e a organismos patogênicos; a aplicações da biologia molecular e da bioquímica de plantas de melhoramento de plantas; o manejo integrado de pragas e a agricultura internacional (Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program, 2014a).

Em estudo nos EUA, O'Shea *et al.* (2005) verificaram que os financiamentos federais para o desenvolvimento de determinadas áreas refletem positivamente na TT. O investimento em pesquisas e em extensão da batata doce, especialmente por parte da esfera estadual, é maior do que em outros estados produtores da cultura (AP1). A UNA ainda exerce estudos diversos da batata doce, proveniente de diferentes departamentos e áreas do conhecimento.

Sobre (d), estágio do ciclo de vida, a cultivar encontrava-se na fase de nascimento, quando inserida no mercado, e atualmente está em na fase de crescimento, com a expansão

existente, inclusive internacionalmente, elucidada por ETT2 e ART, e por ser considerada a variedade com excelentes características como as já mencionadas.

Cowan e Foray (1995) vinculam a interação à perspectiva do ciclo de vida de produtos no mercado. AP2 deixa evidente na sua fala que nenhuma variedade foi tao bem sucedida como a Alfa e que em anos de experiência em melhoramento e desenvolvimento de variedades de batatas doce, jamais viu nada igual. O fato da 'nova' variedade ser uma variedade superior à anteriormente mais produzida e comercializada, e da integração e força entre agentes de inovação, favoreceu o sucesso do produto no mercado, que se encontra em expansão, inclusive internacionalmente. Ainda segundo o AP2, em matéria publicada sobre a Alfa, declarou que marcaram um 'golaço' com a Alfa" (Henderson, 2015).

Em (e1), trata-se de inovação incremental, considerando que a batata doce já existe, a Alfa se apresenta como uma nova variedade, com características de desempenho superiores, o que se enquadra nos conceitos de Tidd *et al.* (2005) e Norman e Verganti (2012). É uma inovação incremental com alto grau de inovação, pois a variedade, na fala de AP2 "ultrapassou amplamente o rendimento e a qualidade da variedade existente [...] O produtores precisavam de uma nova variedade para substituir a variedade chamada Beauregard, especialmente no que se refere ao crescimento [...] Ao longo da minha carreira, eu vi mais de um milhão de mudas plantadas e na maioria das vezes, elas falham" (AP2).

Sobre (e2), o tipo de inovação é *market pull*, pois foi uma pesquisa aplicada, direcionada aos produtores da Comissão e à região. AP1 menciona: "Desenvolvemos uma nova variedade de batata doce em que os produtores na Carolina do Norte estavam interessados em cultivar". E por AP2: "[...] em resposta às necessidades dos agricultores (produtores). Isso é o que o programa de melhoramento genético faz. Ele tenta desenvolver variedades que atendam as necessidades atuais do mercado" (AP2).

A variedade foi resultado do Projeto Participativo de Produtores no Melhoramento: os produtores participam da Comissão e são ativamente envolvidos nos esforços de melhoramento e desenvolvimento de uma nova variedade do Programa de Melhoramento de Batata Doce da UNA (Yencho, 2008a). Além disso, tanto o *UNA Potato Breeding and Genetics* e *Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Programs* (NCSU, 2014), dos quais o projeto pertenceu, são "programas de melhoramento aplicados".

Em (f) se integra um projeto novo ou pré existente do receptor: integra um projeto novo, porém existiram diversos projetos anteriores com estreito relacionamento entre as partes (Agente – UNA e Receptor – Comissão). Há, portanto, relação com projetos anteriores, uma vez que a Comissão já trabalha em parceria com a UNA há cerca de 15 anos no que se refere à batata doce em outros projetos, como em outras variedades de batata doce. Segundo AP1, "após terminar a pós-graduação no mesmo programa, acabei trabalhando no projeto de melhoramento, quando me envolvi em outros dois lançamentos [...] que foram liberados/lançados e disponibilizados gratuitamente" (AP1). AP1 acrescenta que

> absolutamente, é uma história muito longa com a Comissão apoiando a pesquisa na Carolina do Norte. E mesmo antes disso, antes de a Comissão ter sido criada, havia um homem que conseguiu uma espécie de indústria para criar a Comissão de Batata Doce, que foi Henry 'Alfa' (sobrenome fictício), nome que demos à variedade de batata doce de que estamos falando, e em grande parte por causa disso.

Segundo AP1, quando solicitaram aos produtores ideias para o nome da Cultivar, eles prontamente sugeriram "Alfa" [...] "foi ele quem organizou os produtores num grupo coeso, de forma que eles puderam até financiar a pesquisa e isso foi um resultado... então quando alguém mencionou o nome dele, que todo mundo disse: 'Sim, esse é o nome perfeito'" (AP1).

A forte relação do Programa de Melhoramento e dos pesquisadores com a Comissão é destacada por AP2: "Temos uma relação muito forte com a Comissão. A Comissão financia parte dos nossos programas a cada ano (em todos os anos), e tem trabalhado continuamente conosco, pelo menos nos últimos 15 anos. É um apoio contínuo [...] que tem permitido ao nosso programa de melhoramento prosperar" (AP2). ART ainda acrescenta: "faz tanto tempo que trabalhamos em estreita parceria com a UNA [...], não apenas em melhoramento de plantas".

Sobre (g), houve a criação de novos negócios a partir do Alfa, mas não como consequência direta e como única razão. Dentre eles, destacam-se a criação do purê de batata doce asséptico e da vodka (ambos em comercialização).

Na percepção de AP1, a variedade é tão superior que permitiu que alguns produtores se expandissem e chegassem a outros mercados, ponderando: "diretamente você nunca pode dizer muito se foi apenas a influência de uma determinada variedade, ou se é a indústria como um todo que está crescendo... é algo que você nunca sabe" (AP1). ART menciona que "além da vodka e do purê, este último chegou a gerar uma empresa". E destaca também que os produtores têm

crescido e há outros negócios em desenvolvimento, com investimentos em tecnologia para melhorar as formas de acondicionamento no transporte das batatas em navios e em técnicas para a sua desidratação. Assim, há o desenvolvimento de produtos a partir do processamento da batata, bem como de meios para o aperfeiçoamento da sua logística.

O quadro 22 apresenta a classificação do objeto de TT.

VARIÁVEIS	PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS
a) resultado (produto ou processo)	PRODUTO A cultivar "Alfa"; Desenvolvida por melhoristas de batata doce AP1 e AP2, do Programa de Melhoramento e Genética em Batata e Bata Doce da UNA University e lançada pelo respectivo programa em 2005" (Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program (2014a); Henderson, 2015); "[...] primeira "graduação" da Comissão de Batata Doce da Carolina de Norte, financiada pelo Projeto de Melhoramento Participativo" (Yencho, 2008b); Apresenta alto rendimento, alta qualidade e tempo de armazenamento superior (Technology transfer, 2014d); "[...] Características superiores para que os produtores pudessem ter uma vantagem real" (AP1)
b) setor (área) de aplicação	Agricultura, horticultura, produtores, cultivo, plantas, genética, melhoramento clásssico, melhoramento moderno, cultivar, batata doce (AP1; AP2)
c) área de conhecimento e sub áreas	Departamento de Horticultura. Horticultura, melhoramento genético de plantas, especialmente batatas doces (AP2).Programa de Melhoramento e Genética em Batata e Batata Doce (Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program, 2014a)
d) ao estágio do ciclo de vida do produto no mercado	Quando lançada: nascimento por ser uma nova variedade, um novo cultivar (AP2); Atualmente: crescimento, tornando-se cada vez mais conhecida e expandindo mercados, inclusive internacionalmente (ETT2, ART)
e1) ao tipo de inovação gerado	Incremental, com características e desepenho superior (AP2; Henderson, 2005)
e2) ao tipo de inovação quanto à sua origem	Pesquisa aplicada. *Market pull.* (AP1; AP2; Yencho, 2008a; Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program, 2014a)
f) se integra um projeto novo ou pré existente do receptor	Não chega a integrar, mas tem relação com projetos anteriores, uma vez que a Comissão já trabalha em parceria com a UNA no que se refere à batata doce. Outros projetos, mas não relativos a esta variedade. Outras variedades de Batata Doce já haviam sido desenvolvidasa pela Comissão (AP1). A Comissão financia parte dos nossos programas a cada ano (em todos os anos), e eles têm trabalhado continuamente conosco, pelo menos nos últimos 15 anos (AP2). Temos sempre trabalhado em estreita colaboração com os pesquisadores da NCSU, não apenas em melhoramento de plantas, mas em práticas de horticultura. (ART)
g) se contribuiu para a geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups* ou novos negócios, como novos produtos, processos etc.	Não diretamente, mas em longo prazo com produtos de segunda geração. A Alfa permitiu que alguns produtores se expandissem e chegassem em outros mercados e a indústria está crescento, podendo ter relação com a variedade até mesmo no longo prazo a abertura de novos negócios. (AP1). Novos produtos: Vodka (AP2; ART); Purê de batata doce asséptico, o que gerou uma empresa (ART). Há outros novos negócios que estão sendo formados ao longo da cadeia produtiva (ART)

Quadro 22: O objeto de TT do caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

Novamente com relação aos estudos de Grant e Gregory (1997), sobre a importância do conhecimento tácito na TT vinculada a processos: pode-se afirmar que no caso Alfa, apesar de ser uma TT de produto, há grande relevância para a eficácia da TT o conhecimento tácito advindo do agente e do receptor, o que fica mais evidente ao se tratar de um programa de melhoramento participativo, existindo realmente a troca de conhecimento no processo de criação do produto.

Ademais, o caso estudado não apresenta apenas o conhecimento tácito de ambas as partes limitado ao conhecimento técnico, mas também a capacidade de interação proveniente de relações pré-existentes. Deve-se considerar também o conhecimento tácito de outros atores que contribuíram, mesmo em menor grau no processo, como identificado na descrição do agente de inovação, como extensionistas do estado e com pesquisadores em batata doce, mas de outras área do conhecimento, ressaltando a importância da interdisciplinaridade na construção do conhecimento para a TT.

Segundo Cowan e Foray (1995), a TT pode estar relacionada à perspectiva do ciclo de vida de produtos no mercado. Para os autores, quanto mais madura for uma tecnologia, maior é a sua transferibilidade. O que se percebeu na Alfa é a sua expansão cada vez maior.

Se não houvesse a cooperação tecnológica com a universidade, não seria possível que a Comissão desenvolvesse a Cultivar, pois seus participantes não detêm o conhecimento sobre o melhoramento e a genética vegetal como os pesquisadores. Ademais, a Universidade abre o acesso às estações do estado, contando com o conhecimento de extensionistas, além de disponibilizar pesquisadores em batata doce de outras áreas do conhecimento, pois as parcerias com a UNA fazem parte do histórico e da estratégia da Comissão que trabalha com outras variedades e com pesquisadores de outros departamentos da universidade. Isso reflete a premissa de Jensen e Thursby (2001), quando defendem que a maioria das invenções licenciadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualqquer inventor ou empresa, reforçando o papel da pesquisa universitária na inovação tecnológica. No caso Alfa, a participação da Comissão foi fundamental para o desenvolvimento da variedade na concepção do melhoramento participativo. Para Chesbrough (2003), a P&D interna das empresas que antigamente era um ativo estratégico, tem cedido à cooperação com universidades. A Comissão, uma organização sem fins lucrativos, apresenta a estratégia da cooperação com a UNA para inovar, não apresentadando um ‘quadro interno’ de P&D.

Segundo Etzkowitz (2003), as universidades têm aumentado crescentemente a sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica. Isto reflete em parte no caso Alfa com o desenvolvimento de novos negócios na cadeia produtiva – não imediatamente e nem diretamente relacionado à cultivar.

No quadro 23, encontram-se alguns pressupostos da literatura relacionados ao objeto de transferências e o seu relacionamento com o caso empírico.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO ALFA
Há grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (de processo) (Grant e Gregory, 1997)	Sim, porém relacionado a TT de produto - Cultivar Alfa. Conhecimento tácito – acumulado –, tanto o agente – universidade – como do receptor – Comissão. Agente – Universidade: a técnica de melhoramento e o desenvolvimento de variedades, com a consecução de vários projetos vinculados ao programa e a *expertise* dos pesquisadores envolvidos. Receptor – Comissão: o conhecimento do cultivo e das necessidades em relação a problemas de origem agrícola, de cultivo e de ordem do consumo – o que a demanda, o mercado necessita. O conhecimento tácito também está na facilidade da interação de ambos, resultados de outras interações entre eles e com outras organizações. Programa de melhoramento participativo: troca de conhecimento. Consideração do conhecimento tácito de outros atores que contríbuiram na TT
Uma tecnologia pode ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso, ao que autor denomina de *dual use* (Watkins, 1990)	Sim. Empenho da Comissão e da Universidade no diferentes usos da batata doce. De forma direta:Comissão – receitas para o preparo e novos pratos. De forma não direta e em longo prazo: pesquisadores de outro departamento da UNA – novas formas de processamento da batata doce – novo produto: "purê asséptico de batata doce". Produtores da Comissão, com base no purê – produto de "terceira geração" – a Vodka Gourmet Alfa
Há forte interação entre setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação da tecnologia (Cowan & Foray, 1995)	Sim. Forte integração, crescimento e consolidação da produção de batata doce no estado com instituições trabalhando em parceria – governo – universidades e receptores, integrando os elos da cadeia produtiva e expandindo quantitativamente e qualitativamente
Financiamentos federais para o desenvolvimento de determinadas áreas refletem positivamente na TT (O'Shea *et al.*, 2005)	Sim. Porém financiamentos estaduais. O investimento em pesquisas e em extensão em batata doce, especialmente por parte da esfera estadual é maior do que em outros estados produtores da cultura. A própria UNA (como universidade estadual)
Vinculação da interação ao ciclo de vida de produtos no mercado. quanto mais madura é uma tecnologia, maior é a sua transferibilidade (Cowan & Foray, 1995)	Sim. Início: fase de nascimento e, atualmente, de crescimento, com expansão internacional
A maioria das invenções licenciadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualqquer inventor ou empresa, reforçando o papel da pesquisa universitária na inovação tecnológica (Jensen & Thursby, 2001)	Sim. Se não houvesse a cooperação tecnológica com a universidade, não seria possível a Comissão desenvolver a Cultivar. Parcerias com a UNA integram o histórico e a estratégia da Comissão no desenvolvimento e melhoramento de variedades. A participação da Comissão foi fundamental para o desenvolvimento da variedade na concepção do melhoramento participativo
A P&D interna das empresas que era antigamente um ativo estratégico tem cedido à cooperação com universidades (Chesbrough, 2003)	Sim. A Comissão, uma organização sem fins lucrativos, apresenta a estratégia da cooperação com a UNA para inovar; não possui um quadro interno de P&D
As universidades têm aumentado a participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica (Etzkowitz, 2003)	Parcialmente. Diretamente não, mas houve, em longo prazo, o desenvolvimento de novos negócios na cadeia produtiva

Quadro 23: Pressupostos teóricos e relação com o objeto de TT do caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

4.1.2.1.3 Ambiente de demanda – Alfa

Ambiente de demanda, segundo Bozeman (2000), refere-se ao motivo pelo qual a tecnologia foi transferida. O ambiente da demanda inclui: (a) preço para tecnologia e subsídios; (b) possibilidade de substituição; (c) tipo da demanda; (d) integração a outras organizações relacionadas à TT U-E.

Com referência a (a) preço para tecnologia e subsídios, verificou-se que a tecnologia foi criada e transferida especialmente para a obtenção de um produto tecnologicamente competitivo. Segundo Henderson (2015), no ano de 1997 os agricultores da Carolina do Norte estavam desesperados, pois a principal variedade de batata doce que tinha sido plantada e colhida por anos, a Beauregard, já não estava vingando. AP2 complementa que os agricultores precisavam uma nova variedade para substitui-la, especialmente porque era muito problemática para crescer. Assim, criou-se a nova variedade com potencial comercial em resposta às necessidades dos produtores. Eis o que o programa de melhoramento genético faz: tenta desenvolver variedades que atendam as necessidades atuais do mercado (AP2).

Para a Presidente da Comissão, o resultado foi uma variedade de maior qualidade e consistência, com mais estabilidade no cultivo e consequentemente no preço, além de apresentar a disponibilidade do produto durante o ano todo (ART).

Bozeman (2000) entende a cooperação com as universidades como alternativa para as empresas possuírem produtos tecnologicamente competitivos a um custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos que possam ser facilitados com a cooperação U-E. No caso Alfa, o motivo pioneiro foi a necessidade de um produto mais competivo, porém, o custo inferior se apresenta como uma consequência, pois o problema a ser solucionado era, segundo Henderson (2015) e AP2, relacionado ao cultivo da batata doce, que não rendia – não crescia – a contento. A busca da TT às possíveis facilidades em financiamentos não se apresenta como motivo, uma vez que a própria Comissão financiou parcialmente pesquisas e o desenvolvimento da nova variedade. O motivo caracterizou-se como questão de sobrevivência para os produtores, estendendo-se para a cadeia produtiva.

Em (b) possibilidade de substituição e relação com a tecnologia utilizada atualmente, houve a motivação pela possibilidade de substituição e relação com a tecnologia utilizada até então, especialmente para (a) obter um produto já existente no mercado modificado em determinado(s) quesito(s). Como relatado por AP2, havia a necessidade de substituir a variedade chamada *Beauregard*, problemática para crescer (AP2) e que não estava mais vingando (Henderson, 2015). O resultado foi um produto de qualidade superior (a cultivar Alfa), que "ajudou vários produtores a se tornarem rentáveis" (Henderson, 2015). Não houve diretamente a intenção de se obter um produto inédito em relação ao mercado, mas o resultado, considerando o mercado de batatas doces regional, atingiu tal patamar.

A atualizalização do produto em relação a alterações realizadas pela concorrência e a criação de algo inédito para o mercado, não foram relatados como motivos para a TT. Contudo, o resultado de uma tecnologia inédita no mercado proporcionou, como apresentado por AP1, vantagens competitivas aos produtores de batata doce da Carolina do Norte, um produto de excelente qualidade para os consumidores dos EUA, comprovando sua contribuição para que o estado da Carolina do Norte seja o maior produtor de batatas do país.

Para o (c) tipo da demanda (*market push* ou *market pull*), Bozeman (2000) salienta que as formas usuais de demanda por tecnologia são as do tipo *market push* ou *market pull* e que, não raramente, forças que não pertençam ao mercado definam a demanda.

Na relação Comissão – Universidade a tecnologia é classificada em *market pull*, considerando as necessidades da Comissõa e o seu atendimento pela UNA no seu projeto/programa, ou seja, a Comissão induziu a Universidade. Já na relação Comissão (composta pelos produtores) – mercado (consumidores de batata doce, como indústria e varejo) – é classificada como *market push*, pois a Comissão trouxe algo novo com a variedade da batata doce, com padrões inovadores de desempenho desejáveis pelos consumidores. A Comissão estáatenta ao mercado, direcionando a pesquisa para aproveitar as oportunidades ou estar na vanguarda do conhecimento, utilizando a TT da UNA, referência na área.

Não há, portanto, indução direta da TT devido a maior possibilidade de financiamentos de agências estaduais. Há um apoio das agências, mas não como fator decisivo para a ocorrência da TT, o que difere dos achados de Bobrowksi e Bretshneider (1994), em que fundos governamentais de incentivo induzem a demanda.

Sobre a (d) integração a outras organizações ser motivo para a TT, segundo AP1, AP2 e ART, não houve influência do RTP nem a participação num Centro de Pesquisa Cooperativa para que a TT U-E ocorresse. Houve interação com o Estado por meio do uso das suass estações, do contato com extensionistas e da própria estrutura da UNA (AP1), mas não como determinante para que a TT ocorresse. Assim também a integração a outras organizações, como não foi um motivo para que a TT ocorresse, como, por exemplo, *Science Park*, apresentadas respectivamente como possíveis influências para a existência da TT. O quadro 24 apresenta as variáveis do ambiente da demanda, ou seja, motivos para a TT ocorrer e, resumidamente, as que estão presentes no caso Alfa.

VARIÁVEIS	CASO ALFA
a) preço para tecnologia e subsídios	utilização da TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos
b) possibilidade de substituição	para modificar um produto já existente no mercado em algum quesito – Sim, mas sem o interesse direto em redução de custos
c) tipo da demanda	*market push* – na relação Comissão (composta pelos produtores) – mercado. *market pull* – na relação Comissão – Universidade
d) integração a outras organizações relacionadas à TT U-E	Não se apresenta como motivo para a TT

Quadro 24: Variáveis do ambiente de demanda no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

O quadro 25 apresenta os pressupostos da categoria ambiente da demanda no caso Alfa.

Variáveis	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO ALFA
a) preço para tecnologia e subsídios	A cooperação com as universidades é uma alternativa para as empresas terem acesso a produtos tecnologicamente competitivos a custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos que possam ser facilitados com a cooperação U-E) (Bozeman, 2000)	Variedade para substituir a anterior, a Beauregard, que não estava crescendo a contento após o cultivo (Henderson, 2015, AP2). Os custos ou a maior facilidade de financiamento via TT U-E não foram evidenciados como motivos para a TT.
b) possibilidade de substituição e relação com a tecnologia atuale	A TT U-E é adotada para modificar um produto já existente no mercado em algum quesito ou até substituir a tecnologia de produto utilizada por outra já existente ou nova para o mercado (Bozeman, 2000)	Houve a motivação pela possibilidade de substituição e relação com a tecnologia utilizada até então, especialmente para (a) obter um produto já existente no mercado, modificado em determinado(s) quesito(s), pela necessidade de substituir uma variedade (AP2). Não houve diretamente a intenção de se obter um produto inédito no mercado nem de atualizá-lo em relação à concorrência
c) tipo da demanda (*Market push* ou *Market pull*)	*Market push* – pela empresa estar atenta ao mercado e direcionar a pesquisa de acordo para aproveitar oportunidades ou estar na vanguarda do conhecimento, utilizando, para tanto, parcerias com universidades e a TT U-E. E, também, com o seu envolvimento com a Universidade, apropriou-se de uma descoberta 'por acaso' e viável economicamente. Por processos anteriores de TT ou pelo incentivo da própria universidade. *Market pull*, induzida diretamente pelo mercado ou não (Bobrowksi & Bretshneider, 1994)	*Market push*: relação – mercado e Comissão, a Comissão trouxe algo novo com a variedade da batata doce, com novos padrões de desempenho desejáveis pelos consumidores, e está atenta ao mercado e direciona a pesquisa para aproveitar as oportunidades ou para estar na vanguarda do conhecimento, utilizando para tanto a TT a partir da Universidade, referência na área. *Market pull*: relação Comissão – Universidade, nas necessidades do receptor de tecnologia (Comissão) e o seu atendimento pela Universidade em seu projeto/programa, ou seja, a Comissão induziu a Universidade
(d) integração a outras organizações relacionadas à TT U-E	A integração a outras organizações, como, por exemplo, *Science Park* ou Centro de Pesquisa Cooperativa, (Closs *et al*., 2012; Quintas *et al*., 1992; Gray, 2010)	A integração a outras organizações, como, por exemplo, *Science Park* ou Centro de Pesquisa Cooperativa, não foi um motivo para que a TT ocorresse (AP1 e 2 e ARP)

Quadro 25: Pressupostos teóricos do ambiente da demanda no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

4.1.2.1.4 Receptor de tecnologia – Alfa

A Comissão de Batata Docedo do estado – 'Comissão' – foi formalmente criada em 1961 por seis produtores. É uma instituição sem fins lucrativos, constituída por cerca de 400 produtores de batata doce, e também por embaladores, processadores e outros parceiros. A Comissão vem apoiando os produtores e mantendo o estado da Carolina do Norte em primeiro lugar nos EUA desde 1971 (NC Sweetpotatos, 2014a). Em 1995, a Comissão nomeou uma Diretora Executiva e que permanece no cargo até hoje, que é identificada como ART nesta pesquisa, natural da Carolina do Norte e casada desde 1970 com um agricultor de batata doce, mantendo contato intenso com a cultura. Seu papel é apoiar o trabalho da comissão no planejamento, na execução, na avaliação da pesquisa e nos programas educacionais desenvolvidos para promover e comercializar a batata doce do estado. A Diretora participa de reuniões internacionalmente promovendo a batata doce do estado. (NC Sweetpotatos, 2014a).

A Comissão, com relação à (a) localização geográfica, verificou que a proximidade geográfica da universidade influenciou na decisão para a TT U-E.

Conforme AP2, o papel que a Universidade tem desempenhado para habilitar/capacitar a indústria de batata doce – na formação, na pesquisa, em novas metodologias de armazenamento, em novas variedades, na gestão de cultura, em novos valores agregados aos produtos – tem sido relevante para a liderança do estado da Carolina do Norte na indústria de batata doce dos EUA. Segundo a ART, a Comissão reconhece esse papel e que é parte ativa desse movimento junto à Universidade, havendo influência não apenas da localização – mesmo estado –, mas a parceria já existente envolvendo a Universidade, referência em estudos e desenvolvimento de tecnologia voltada à batata doce.

Em (b) experiência (em TT de universidades), verificou-se a existência de pré-relacionamento entre as partes. A Comissão, além de manter parceria com a UNA, tem parceria com a *Lousiana State University*, por meio das quais realizam-se lançamentos de variedades e de algumas seleções avançadas. Dentre as variedades de batata doce utilizadas pela Comissão, além da Alfa, está a Carolina Ruby (NC 1988), também foi lançada anteriormente pela UNA (Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program, 2014b). "É uma história muito longa da Comissão apoiando a pesquisa no estado do NC", acrescenta AP1.

Portanto, já havia relação antes da TT, porém anteriormente ao caso Alfa não havia prática obrigatória do registro/licenciamento da variedade por parte da UNA:

> Antes desse material, as variedades eram liberadas e praticamente abertas sem proteção e sem licenciamento; assim qualquer um poderia cultivar em qualquer lugar. Mas isso é algo que foi alterado; é o tipo do novo modelo para materiais e plantas saírem das universidades – e em praticamente todo os EUA (AP1)

Como parcerias anteriores entre a UNA e a Comissão, AP1 menciona como eram:

> quando eu ainda era um estudante de pós-graduação no mesmo programa, e depois que terminei meu mestrado, acabei trabalhando no projeto de outros dois lançamentos: 'Carolina Rose' e 'Carolina Ruby', com Londa Collins, que [...] foram liberados/lançados e disponibilizados gratuitamente, quando não havia restrição e licença sobre isso. Era simplesmente assim: "você quer, aqui está, cultive-a".

AP2 destaca a forte relação entre a Universidade e a Comissão: "eles financiam parte dos nossos programas a cada ano (em todos os anos), e têm trabalhado continuamente conosco, pelo menos nos últimos 15 anos..., um apoio contínuo [...] que tem permitido ao nosso programa de melhoramento que prospere". A ART afirma a relação profícua com a universidade: "temos sempre trabalhado em estreita colaboração com os pesquisadores [...] em várias áreas vinculadas à batata doce". São exemplos de áreas: resistência a doenças pós-colheita (Departamento de Patologia Vegetal); biologia molecular (Departamento de Plantas e Biologia Microbiana); armazenamento de batatas (Departamento de Engenharia Agrícola e Biológica), Processamento (Departamento de Ciências de Alimentos, Bioprocessamento e Nutrição). Este último contribuiu no processamento do purê asséptico de batata doce e para a criação, da Vodka Gourmet Alfa (Department Of Horticultural Science, 2015; CALS, 2013; Sweet Potato Comission, 2014).

Destaca-se que a Alfa, lançada pela UNA em 2005-2006, foi financiada em boa parte pela Comissão e contou com a participação ativa dos seus produtores, integrando o projeto de melhoramento participativo, no desenvolvimento e melhoramento da Cultivar Alfa, contrapondo-se ao método tradicional de melhoramentos realizados apenas por melhoristas e em casas de vegetação, que são laboratórios específicos (AP1, ART).

A Diretora da Comissão ressalta ainda que o desenvolvimento de cultivares de batata doce é algo em desenvolvimento contínuo na UNA (ART).

Sobre (c) recursos, verificou-se a condição financeira do receptor quanto à utilização de financiamentos associados à TT advindos da universidade. Não houve, segundo a ART, estímulo para concretizar a TT por parte da Comissão relacionado a uma eventual facilidade de acesso a

financiamentos por causa da TT com a universidade. Pelo contrário, para que a TT ocorresse, houve um financiamento por parte da Comissão de Batata Doce do Estado da Carolina do Norte para a UNA, ligado ao Programa de Melhoramento Participativo. A Comissão teve o privilégio, assim como a UNA, de receber o apoio do Estado por meio da utilização de recursos das Estações de Pesquisa de Campo do Departamento de Agricultura durante o processo de desenvolvimento e melhoramento da variedade Alfa, mas isso não foi fator relevante para a decisão da Comissão sobre efetivar a parceria com a UNA.

Ressalte-se que antes da Alfa, não havia lançamento com registro de patente e licenciamento pela UNA. Um dos motivos que levou a tal mudança – registro de patente e licenciamento para variedade da UNA para a Comissão – foi, segundo AP1 e AP2, um decréscimo na possibilidade de financiamento público. Segundo AP1, a TT via patenteamento e licenciamento da cultivar foi fundamental para que o "programa de melhoramento fosse o que é hoje". AP1 ressalta, embora não mencionado por ART, os recursos da Universidade: "nós somos pagos a partir da universidade, de modo que é uma forma de apoio também, sem contar a própria estrutura da universidade para as nossas pesquisas".

Como já mencionado, a Comissão financia o programa de melhoramento, permitindo que o desenvolvimento de cultivares e o seu melhoramento sejam contínuos. Constata-se que o estímulo maior para que a TT Alfa ocorresse foram as parcerias pré-existentes e contínuas, bem como as troca do conhecimento científico e técnico advindos da UNA, imprescindíveis para a criação da cultivar Alfa.

Quanto à (d) capacidade tecnológica verificou-se a capacidade de absorção da TT, quanto a facilidades e dificuldades de absorção. Não foram relatadas dificuldades diretas na absorção da tecnologia, apenas algumas discussões, pois as variedades lançadas anteriormente pela UNA e utilizadas pela Comissão não haviam sido registradas e licenciadas. Houve, segundo AP1 e AP2, resitência por parte da Comissão na mudança de procedimento em que a Comissão e seus membros passaram a pagar pelo direito de uso da variedade – Cultivar Alfa – e sofreram resistência por ter sido inédito e por pensaram "já contribuímos com o financiamento direto e ainda temos que pagar?" (AP1). Isso, segundo AP1 e AP2, foi solucionado no decorrer de reuniões periódicas, contando com o apoio e a participação de outros pesquisadores da CALS no convencimento dos produtores.

O processo de TT, portanto, foi facilitado pelo alto grau de conhecimento específico no melhoramento e no desenvolvimento de variedades e da cultura da batata doce por parte dos pesquisadores da UNA e da parceria contínua e pré-existente.

Sobre (e) pessoal, verificou-se se houve pessoal alocado e disponível para tratar da TT ou terceiros contratado pela empresa para esse fim. Segundo a ART não houve: os acordos foram acontecendo com reuniões e a Universidade deu o suporte.

No que se refere à (f) diversidade (tipos de negócios), verificou-se se o receptor UNA atua em apenas um segmento ou diversifica os seus negócios, bem como se atua num mercado dinâmico em que há necessidade da busca constante por inovação ou mais estável.

O negócio principal está vinculado à produção de batata doce, mas com o passar dos anos e a evolução da cadeia produtiva, a Comissão passou a ser composta por membros embaladores e processadores, além dos produtores, buscando a melhoria das atividades relacionadas à batata doce, da logística até o produto industrializado. É notório que a Comissão impulsiona o mercado, especialmente da Carolina do Norte e dos EUA a ser mais dinâmico, em seu papel de contribuir para que o estado se tornasse o número 1, e com base na visão da atuação da diretora e até mesmo a mudança na composição dos seus membros, de ter passado de produtores para também embaladores e processadores, alguns assumindo dupla função, como é o caso do criador da Vodka Gourmet Alfa, que além de produtor é também processador. Há um traço de empreendedorismo e dinamismo por parte da direção e dos seus membros. A Diretora tem percorrido vários países divulgando não apenas a batata de forma isolada, mas novos usos, contribuindo para novos hábitos de consumo.

Sobre (g) capacidade mercadológica: capacidade da organização em comercializar o produto, ou seja, a sua capacidade em fazer com que a tecnologia seja bem sucedida no mercado.

Com base nos relatos dos entrevistados, a capacidade mercadológica da Comissão é proveniente do conhecimento profundo dos produtos que oferece (muito em parte pelas parcerias profícuas) e ao traço de empreendedorismo dinâmico já mencionado. Como a Alfa foi criada atendendo diretamente aos anseios dos consumidores primários (produtores), que por sua vez têm conhecimento das demandas do mercado, a comercialização em parte já existente – por ter sido uma TT no *market pull* – ocorreu pela diferenciação do produto. Além disso, a expansão para mercados mais distantes foi facilitada pela possibilidade maior de armazenamento, com seu maior *shelf life* (tempo de prateleira ou tempo de vida útil).

Em (h) estratégia de negócios, verificou-se a trajetória do receptor: no que se refere à TT e aos seus processos de inovação; se busca diversificar e diferenciar seus produtos e se é uma organização que se destaca no seu segmento. A Comissão busca diversificar e diferenciar seus produtos, com a inovação na produção de batata doce, no armazenamento – especialmente embalagens –, no transporte, no processamento, e nos possíveis 'novos usos' da batata (Sweet Potato Comission, 2014). Tudo isso ocorre com a interação entre os membros da comissão e as parcerias que dão suporte ao desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias como a parceria com a UNA (ART). A Comissão é uma organização que se destaca no segmento da produção de batatas doces, dando sua contribuição para posicionar o estado da Carolina do Norte no primeiro lugar na produção de batata doce nos EUA e com a ampliação e a diversificação dos seus negócios, sobretudo com base em parcerias, alcançando o mercado internacional.

Em (i) tamanho; número de funcionários, faturamento, a Comissão é composta por aproximadamente 400 membros associados, entre eles 13 diretores (Sweet Potato Comission, 2014b; Sweet Potato Comission, 2014d). Não foram fornecidos dados referentes a faturamento, o que não permite a classificação da organização quanto ao seu tamanho.

Em (j) tempo de atuação, tempo de atuação na área e com TT, desde 1961, ou seja, 54 anos. A atuação da Comissão se diversifica conforme o mercado, o suporte dos parceiros e as necessidades da cadeia produtiva. Hoje, além de produtores, embaladores e processadores integram a Comissão (Sweet Potato Comission, 2014; ART). Com a UNA a parceria existe há cerca de 15 anos, com o desenvolvimento de outras variedades antes da Alfa (AP1; AP2)

Sobre a (l) missão da organização: a comissão tem por finalidade aumentar o consumo de batata doce através da educação, de atividades promocionais, de pesquisas e de melhores práticas hortícolas entre seus produtores (Sweet Potato Comission, 2014). A atividade de parcerias, ou TT, não consta diretamente na missão, entendendo-se, porém, que está vinculada às pesquisas.

Sobre (m) outras características (peculiares ao receptor) foram levantados aspectos como: familiar ou não; nacional ou multinacional; se atua no mercado local ou internacional, a Comissão de Batata Doce da Carolina do Norte é uma organização não familiar, sem fins lucrativos (Sweet Potato Comission, 2014), atuando no mercado nacional e internacional (ART).

O quadro 26 apresenta resumidamente as características do receptor de tecnologia (Comissão de Batata Doce).

VARIÁVEIS (especificações)	EVIDÊNCIAS
a) LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - proximidade geográfica da universidade (e, se influenciou para a TT U-E)	Sim. A Comissão e os seus membros acham-se todos no estado, o que facilita a TT com a UNA. A localização influenciou a TT, assim como a parceria já existente e o relevante papel da UNA em relação à cultura e à indústria da batata doce, especialmente no estado (ART; AP2)
b) EXPERIÊNCIA EM TT DE UNIVERSIDADES - pré-relacionamento entre as partes (existência de convênio/contrato anterior)	Sim. Há aproximadamente 15 anos existe relação entre a Comissão e a UNA (AP2), bem como outras variedades desenvolvidas como a Carolina Ruby e a Carolina Rose lançadas anteriormente pela UNA (Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program, 2014b; AP1). Já havia relação antes, porém não havia, antes do Alfa, o registro/licenciamento da variedade por parte da UNA (AP1). O desenvolvimento de cultivares de batata-doce é algo em desenvolvimento contínuo na UNA (ART)
c) RECURSOS - condição financeira do receptor quanto à utilização de financiamentos associado à TT U-E	Não houve, segundo a ART, utilização de financiamentos em razão da TT. Há financiamento da Comissão para a UNA. A Comissão teve o privilégio, assim como a UNA, de receber o apoio do Estado, por meio da utilização de recursos das Estações de Pesquisa de Campo do Departamento de Agricultura, durante o processo de desenvolvimento e melhoramento da variedade Alfa, além do acesso à estrutura da universidade (AP1)
d) CAPACIDADE TECNOLÓGICA - capacidade de absorção por parte do parceiro (facilidade – dificuldade)	Sim. Facilidade. Não foram relatadas dificuldades diretas quanto à absorção da tecnologia, mas apenas algumas discussões por parte da Comissão em função da mudança de procedimento na TT em que a Comissão e seus membros passaram a pagar pelo direito de uso de variedade (*royalties*) (AP1 e AP2). A TT foi facilitada pelo alto grau de conhecimento específico no melhoramento e no desenvolvimento de variedades e da cultura da batata doce por parte dos pesquisadores da UNA e da parceria contínua e pré existente
e) PESSOAL - alocado e disponível para tratar da TT U-E e terceiros que a empresa possa vir a contratar para realizá-la	Não exclusivamente. Segundo a ART não houve. Os acordos foram acontecendo com reuniões. A Universidade deu apenas o suporte (ART)
f) DIVERSIDADE (TIPOS DE NEGÓCIOS) - se atua em apenas um segmento ou diversifica os seus negócios; se atua num mercado dinâmico em que há necessidade da busca constante por inovação ou mais estável	Diversifica, atua em mercado dinâmico, que ela cria, e detém a inovação. O negócio principal está vinculado à produção de batata doce, mas com o passar dos anos a Comissão passou a ter outros membros da cadeia, buscando a melhoria das atividades da logística até o produto industrializado. É notório que a Comissão impulsiona o mercado, especialmente da Carolina do Norte e dos EUA, a ser mais dinâmico, em seu papel de contribuir para que o estado se tornasse o número 1, na proposição e divulgação de 'novos usos' para a batata doce, pela mudança na composição dos seus membros, passando, além de produtores, para embaladores e processadores, e alguns deles passaram a assumir dupla função. Há um traço de empreendedorismo e dinamismo na direção e em seus membros
g) CAPACIDADE MERCADOLÓGICA - capacidade da empresa em comercializar o produto; capacidade da empresa para que a tecnologia seja bem sucedida no mercado	Sim. Com base nos relatos dos entrevistados, a capacidade mercadológica da Comissão é proveniente do conhecimento profundo dos produtos que oferece (em boa parte decorrente da parceria com a UNA) e ao traço de empreendedorismo e dinamismo dos membros e da Diretora. Com a cadeia produtiva já existente e pelo fato de a Alfa ter sido criada atendendo diretamente aos anseios dos consumidores primários (produtores), que por sua vez têm conhecimento das demanda do mercado (TT no *market pull*), proporcionou diferenciação do produto, expandindo-se para mercados mais distantes, especialmente pela característica de facilidade de armazenamento da Alfa e ao seu maior *shelf life*
h) ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS se busca a diversificar e diferenciar os seus produtos; se se destaca no seu segmento	Sim. Busca constantemente a inovação, tanto na produção de batata como ao longo da cadeia produtiva, estendendo-se aos possíveis "novos usos" da batata, sendo um dos motivos a parceria com a UNA. Sim. Destaca-se, levando o estado a tornar-se o nº 1 na produção de batata doce, diversificando e ampliando seus negócios – com destaque ao apoio da UNA – alcançando o mercado internacional
i) TAMANHO - micro, pequena, média ou grande empresa; número de funcionários	Composta por aproximadamente 400 membros, entre eles 13 diretores (NC Sweetpotatos, 2014b). Não foram fornecidos dados referentes a faturamento, o que não permitiu classificar a organização quanto ao seu porte
j) TEMPO DE ATUAÇÃO - tempo de atuação total em na área e em TT	64 anos. TT com a UNA há cerca de 15 anos. Desde 1961, ou seja, 54 anos na mesma área, a atuação diversifica conforme o mercado, o suporte dos parceiros e as necessidades da cadeia produtiva. Hoje, além de produtores, há embaladores e processadores que integram a Comissão (Sweet Potato Comission, 2014, ART)
l) A MISSÃO DA EMPRESA - missão relacionada à TT	A atividade de parcerias ou TT não consta diretamente na missão, entendendo-se, porém, que está vinculada às pesquisas. A finalidade da comissão é aumentar o consumo de batata doce através da educação, atividades promocionais, pesquisas e melhores práticas hortícolas entre os seus produtores (Sweet Potato Comission, 2014)
m) OUTRAS CARACTERÍSTICAS	Não familiar. Atua no mercado internacional. Organização sem fins lucrativos. A Comissão de Batata Doce da Carolina do Norte é uma organização não familiar, sem fins lucrativos (Sweet Potato Comission, 2014), atuando no mercado nacional e internacional (ART)

Quadro 26: Características do receptor de tecnologia

Fonte: dados primários e secundários

Com relação a pressupostos da literatura sobre a categoria 'receptor de tecnologia', verificou-se o que se encontra no quadro 27.

PRESSUPOSTOS	CASO ALFA – RECEPTOR DE TECNOLOGIA
Quanto mais experiência tem TT o RT tem, melhor.Um dos achados de Roessner e Bean (1991; 1994), e também de Papadakis (1995) quanto à TT de laboratórios federais para empresas: quanto maior a experiência com TT, mais ativas as empresas são na aquisição de informação técnica externa a partir de uma variedade de fontes, incluindo universidades	É notório que a parceria consolidada com a UNA é profícua e também responsável por grande parte do dinamismo da Comissão. O conhecimento especializado na batata doce, advindo de várias áreas do conhecimento, é o capital intelectual da instituição que permite inovar, atender a demanda do mercado e criar novas demandas por meio da tecnologia, além de diversificar os negócios ao longo da cadeia produtiva e de ampliar parcerias com outras instituições
Maior interesse na TT é no conhecimento do que num produto em si. Geisler e Clements (1995): as empresas são geralmente mais interessadas no conhecimento técnico, em recursos e em conhecimentos encontrados em laboratórios federais do que em produtos diferentes ou em licenças.	De forma distinta, no caso Alfa há uma preocupação mais direta com o produto, sendo o conhecimento um meio buscado. Contudo, a parceria está tão consolidada que o Alfa foi criado diretamente para a Comissão, por intermédio de projeto de melhoramento participativo da Universidade.

Quadro 27: Pressupostos teóricos e dados empíricos do receptor de tecnologia
Fonte: dados primários e secundários

4.1.2.2 Critérios de eficácia – Alfa

Na sequência apresentam-se os critérios de eficácia do modelo de Bozeman, aplicados no caso Alfa.

4.1.2.2.1 *Out-the-door*– Alfa

O critério (1) *out-the-door* se refere à efetividade da transferência de tecnologia e à questão "a tecnologia foi transferida?". O atendimento para tal critério foi condição *sine qua non* para a seleção dos casos estudados. Como o próprio nome sugere, é 'colocar para fora', ou seja, entregar a tecnologia ao receptor, cabendo-lhe inseri-la no mercado e gerando a inovação (Bozeman, 2000).

Este critério pode ser expresso em como avaliar os benefícios da TT tanto para a universidade como para as empresas, e muitas vezes o critério é apenas quantitativo, expressando o número de licenciamentos por período. Para Bozeman *et al*. (1995), uma das razões para que o critério *out-the-door* assuma importância é o aumento da preocupação com a demonstração quantitativa dos resultados. No entanto, a própria natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, uma vez que podem decorrer diversos benefícios. Cabe verificar o que os agentes – a universidades e o receptor de tecnologia – estão considerando efetivamente como fatores de sucesso. Outra consideração (Bozeman *et al*., 1995) é de que há benefícios em longo prazo que não podem ser imediatamente avaliados.

No *out-the- door* são verificados: cumprimento de prazos de entrega; recebimento da TT conforme o acordado; distribuição de recursos (pagamentos) conforme o acordado e, adicionalmente, se houve alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida.

Sobre os cumprimentos de prazo de entrega, o registro (patenteamento) da Cultivar Alfa ocorreu em fevereiro de 2008 (US Patent No. 18516 Planta) (Yencho, 2008a). Os estoques de Alfa são fornecidos ao produtores de batata doce apenas sob a permissão da Associação de Melhoramento da Colheita da Carolina do Norte, com a certificação dos membros da Associação de Produtores de Sementes de Batata Doce (Yencho, 2008a). A Associação é uma organização educacional e de serviços, sem fins lucrativos, reconhecida como a agência oficial de certificação de sementes na Carolina do Norte (NCCIA, 2015).

AP1 menciona como único impasse, três meses de atraso nas atividades de licenciamento para a decisão final da aquisição da tecnologia por parte da Comissão (Produtores), porém nada além do que foi acordado de fato (AP1). Segundo a ART, não houve atraso pela UNA. Sobre o recebimento da TT, a ART não relatou insatisfações e da distribuição de recursos (*royalties*) afirmou ter correspondido ao que foi acordado (ART).

Sobre existir alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida, também não houve (ART), uma vez que os membros da Comissão já conheciam a Alfa e os seus atributos, porquanto a tecnologia foi desenvolvida de forma aplicada e num projeto de melhoramento participativo. Na prática isto não chegou a ser verificado formalmente pela universidade, mas pelo contato direto, conforme AP1, sabe-se que a Comissão está satisfeita.

O quadro 28 apresenta as variáveis da categoria *out-the-door*, no caso Alfa:

CATEGORIA *OUT-THE-DOOR* (Variáveis)	Caso Alfa
Cumprimento de prazos de entrega	Sim.
Recebimento da TT de acordo com o que foi acordado	Sim.
Distribuição de recurso (pagamento) conforme o acordado	Sim.
Verificação se houve alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida	Não formalmente por parte da Universidade, mas tem-se conhecimento da satisfação do receptor de tecnologia.

Quadro 28: Variáveis da categoria *out-the-door* no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários.

Ao longo dos anos, verificou-se que a variedade patenteada e licenciada para a comissão tem rendido: “a Alfa é uma das ‘jóias da coroa’ do programa de melhoramento de plantas”, diz

um dos colaboradores de licenciamento na UNA". "[...] Ao longo dos anos, tem sido um dos mais ricos do *royalties* da UNA", complementa (Henderson, 2015).

Como atentam Cozzens (1995); Cozzens *et al*., (1994) sobre a dificuldade de indicadores específicos para a instituições de pesquisa e para a atividade de TT: segundo os autores, buscam-se em grande parte, nestes casos, indicadores simples e fáceis de interpretar positivamente, dando como exemplos os indicadores utilizados pelas universidades sobre o número de licenças. Tais indicadores são utilizados pela UNA.

O argumento do critério *out-the-door* é: a universidade cria tecnologias ou pesquisas aplicadas atraentes para a indústria, mas é papel das empresas fazê-las ter êxito no mercado (Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al.*, 1997). Em complementação, para Piper & Naghshpour (1996), a preocupação por parte do agente – como uma universidade – nesse quesito, está num patamar alto, difícil de encontrar. No caso Alfa, a preocupação com a TT em contabilizar o total do número de licenças expedidas é evidente. Contudo, na UNA, observa-se que, conforme a tecnologia vai sendo bem sucedida no decorrer dos anos, há um acompanhamento e, inclusive, a divulgação do sucesso da tecnologia no mercado atráves da página da universidade. Conforme ETT2, "A Alfa ajudou a desenvolver e estabelecer o mercado de batata doce no estado da Carolina do Norte e nos EUA", avaliando que "Temos responsabilidade com o Estado, com os nossos *stakeholders*, com a universidade e temos que ter certeza de que quando licenciamos, somos capazes de extrair o máximo de benefícios".

ETT1 elenca como benefícios da esperados da TT e ocorridos no Caso Alfa: o financeiro – dinheiro proveniente para reinvestir no caso do melhoramento de plantas e recompensar diretamente os inventores (melhoristas de plantas), incentivando-os a continuar inventando e a se engajarem em TT; o reconhecimento da "marca" para a universidade – a maioria das pessoas no estado sabem que a Alfa veio da UNA [...]; demonstra ao povo do estado da Carolina do Norte uma das contribuições que estamos dando para a economia, porque 90% da batata doce cultivada no estado da Carolina do Norte é Alfa, e também para os consumidores, pois pode-se comprá-la no *Whole Foods* (rede de supermercados norte americana) e, você sabe, é algo que você pode comprar no *farmers' market* (conhecido no Brasil como 'Feira do Produtor') é algo que você pode tocar e sentir, mostrando o que estamos fazendo aqui na universidade para eles.

Além disso, ETT1 explica, em linhas gerais, de que maneira a UNA atua para facilitar o sucesso das tecnologias criadas pelos seus pesquisadores:

> O nosso papel é trabalhar com os pesquisadores da universidade e tentar identificar qual a pesquisa que tem o maior potencial comercial. Então nós trabalhamos com os pesquisadores, tentando entender o que eles estão fazendo e, em seguida, tentamos ajudar a ver como isso poderia se encaixar no setor privado.

Complementando, ETT1 afirma que um dos mecanismos mais eficientes para a obtenção de um projeto de pesquisa, convertido em um produto, é o licenciamento para uma empresa já existente. Explica, contudo, que a universidade também cria tecnologias que estão muito antecipadas para o mercado, ou seja, é muito cedo ainda para uma grande empresa se interessar por elas. "Por exemplo, pode ser um novo mercado, pode ser uma grande empresa, não tem certeza que realmente existe, ou pode ser uma tecnologia disruptiva que iria competir com seus produtos existentes, de modo que eles não têm qualquer incentivo para se desenvolver" (ETT1). ETT 1 explica ainda que:

> Quando isso ocorre, nós apoiamos a formação de uma empresa *start-up*. Para tanto a UNA apresenta a seguinte estrutura: uma parte do nosso escritório que trata do desenvolvimento de empreendimento (*venture development*), direcionada a esse objetivo, além de trabalhamos com o corpo docente (pesquisadores) e tentamos então juntá-los a um empreendedor que possa ajudar a desenvolver o plano de negócios. Um dos recursos para ajudar a apoiar esta atividade vem da Faculdade de Administração, em que um dos Programas já apoiou o lançamento de uma empresa muito bem sucedida para a CALS.

De forma geral, o ETT da UNA apresenta e acompanha as informações do impacto da TT da UNA e de suas *start-ups*. Segundo a Diretora do ETT (ETT1):

> [...] cerca de sete mil postos de trabalho que foram criados em todo o mundo com base em empresas *start-ups* que ajudamos a formar. No estado da Carolina do Norte são mais de 350 postos de trabalho, apenas em nosso estado, ontem por exemplo eu vi um anúncio de que uma das nossas *start-ups* está se expandindo e contratando mais empregados. Então, como você sabe, algo que beneficie o público está fazendo crescer a economia, a conversão de dólares (dinheiro/capital) em pesquisa, ou seja, num impacto econômico real. Outros são melhores produtos no mercado, pelos quais os consumidores podem se beneficiar. Você realmente tem produtos que melhoram resultados. Então esses são alguns dos impactos… e eu também acho que a transferência de tecnologia bem sucedida ajuda a explicar ao público o valor da universidade e do ensino superior. Quando as pessoas entendem que ela veio de UNA, que vêem, Uau! A Universidade está produzindo conhecimento que realmente pode beneficiar a sociedade […].

Desta forma, o impacto econômico, considerando o maior número de negócios e de empregos gerados, bem como o benefício ao consumidor por meio de produtos de maior

qualidade e mais acessíveis e, ainda, o reconhecimento da geração de conhecimentos e suass consequências por parte da sociedade, são apontados na UNA como fonte de preocupação e como indicadores do sucesso das tecnologias.

A UNA trabalha com estímulo ao sucesso das tecnologias junto a empresas, ou estimulando a sua abertura, preocupando-se com o sucesso da TT, ao considerar outros indicadores que não os quantitativos – limitados a números de licenças e *royalties* gerados, mas também com indicadores indiretos e de difícil mensuração – com um acompanhamento mais subjetivo – do êxito dos processos de TT.

O caso da Comissão é um caso de parceria antiga e contínua em que as trocas de informação são mútuas. É sabido pelos dirigentes do ETT, o impacto dessa variedade em longo prazo, como a formação de novos negócios, a exemplo dos já citados puree e vodka, bem como sua penetração no mercado nacional e global.

Por outro lado, com base nos relatos de ART, é evidente o conhecimento pela Comissão – Receptor de Tecnologia – sobre os impactos da TT da Alfa em novos negócios gerados pelos produtores e por outros membros da cadeia produtiva, constituindo-se em impactos que são acompanhados pela Comissão, que busca manter e estender a sua parceria com a Universidade na geração de conhecimento e no avanço de inovações bem sucedidas. Sobre o progresso da TT, na visão de ART estão: o aumento de vendas no estado e a extensão para outros estados dos EUA e demais países, especialmente pela constância no cultivo e uma garantia maior aos consumidores na entrega da variedade, configurando vantagens competitivas; a maior confiança por parte do consumidor, pois a Alfa foi submetida a testes rígidos, apresentando boas e desejáveis características (especificações) como no sabor, versatilidade etc.; o mercado estável em termos de oferecimento durante todo o ano e pouca ou nenhuma variação de preço; maior produção de batata doce, que passou de 40.000 hectares para 65.000 hectares anualmente; o aumento de postos de trabalho, não apenas nas fazendas (cultivo da batata doce em si), mas na atividade logística (armazenamento, transportes) e nos equipamentos, dentre outros que dão suporte à cadeia produtiva, além dos processadores.

Portanto, Agente e Receptor valem-se de critérios para além dos quantitativos e restritos a licenciamentos e *royalties*. Corrobora-se com Bozeman *et al.* (1995) de que no critério *out-the-door* a demonstração quantitativa dos resultados é evidente e que a natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, uma vez que podem haver diversos benefícios e

em longo prazo que devem ser conhecidos. De fato, como considerado por Bozeman *et al.* (1995), existem benefícios da TT em longo prazo. Há um acompanhamento por parte do Agente e do Receptor com relação aos demais critérios do modelo de Bozeman, mas sem tanta precisão como no *out-the-door*. São indicadores mais gerais, não verificados formalmente, e não tão precisos, pois muitas vezes apresentam outros elementos avaliados no conjunto.

Já o argumento de que apenas o receptor de tecnologia que atua para o sucesso da TT, como defendem Rosenberg e Nelson (1994) e Harmon *et al.* (1997), é menos evidente, pois a universidade se mostra pró ativa – pelo ETT e pelos pesquisadores envolvidos no caso, e por outros pesquisadores da universidade que trabalham em projetos de outros negócios vinculados à batata doce voltado a novos negócios (como purê de batata). Não obstante, a elaboração de critérios mais específicos de avaliação é entendida como algo que merece aprimoramento. Considera-se que a UNA encontra-se num patamar alto, contrariando Piper & Naghshpour (1996) de que é difícil um agente de TT preocupar-se de forma mais ativa com o sucesso da TT.

Com relação aos pressupostos teóricos da categoria *out- the- door* do caso Alfa, o quadro 29 apresenta a sua síntese.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO EMPÍRICO – Alfa
A organização receptora participa na TT, mas não atenta para os impactos, limitando-se à verificação do atendimento a regras contratuais de prazo de entrega, do que efetivamente foi acordado entre as partes e da distribuição de recursos (pagamentos) conforme o acordado (Bozeman, 2000)	Com base nos relatos de ART, verificou-se que há um acompanhamento por parte da organização receptora – Comissão – com relação a outros critérios, porém não são formalmente verificados quanto à sua eficácia e não tão precisos, pois muitas vezes apresentam outros elementos avaliados no conjunto e não se estabelecem imediatamente após a TT
Cabe à empresa receptora da TT a responsabilidade pelo sucesso da tecnologia no mercado (Bozeman, 2000). A universidade cria tecnologias ou pesquisas aplicadas atraentes para a indústria, mas é papel das empresas fazê-las ter êxito no mercado (Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al*., 1997)	Com base nos relatos de AP1, AP2 e ETT1 e ETT2, verificou-se a continuidade de projetos do Agente que envolvem a batata doce e que dão suporte à Comissão; que os dirigentes do ETT sabem do impacto da Alfa em longo prazo e que a UNA dá suporte às organizações receptoras e a novas empresas para o sucesso da tecnologia
A preocupação por parte do agente de TT com o sucesso da TT está num patamar alto, difícil de encontrar (Piper & Naghshpour, 1996)	Considera-se que a UNA se encontra num patamar alto, contrariando Piper e Naghshpour (1996), pois há a preocupação da UNA com o sucesso da TT
A natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, uma vez que pode haver diversos benefícios que em longo prazo devem ser conhecidos (Bozeman *et al.*, 1995).	Há benefícios que ocorrem em longo prazo e difíceis ou não passíveis de medição. Há acompanhamento por parte do Agente e do Receptor com relação aos demais critérios do modelo de Bozeman, mas sem tanta precisão como no *out the door*. São indicadores mais gerais, não formalmente quanto à sua eficácia. Muitas vezes apresentam outros elementos avaliados no conjunto, não permitindo tanta precisão quanto à efetividade da TT. Tanto o Agente como o Receptor valem-se de critérios para além dos quantitativos e restritos a licenciamento e *royalties*

Quadro 29: Pressupostos da categoria *out-the-door* no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

4.1.2.2.2 Impacto no mercado – Alfa

Em impacto no mercado busca-se verificar se a TT resultou em impacto comercial, num produto, em lucro e em aumento da fatia do mercado" e investiga-se a influência da TT sobre as seguintes variáveis com relação ao receptor de tecnologia: (a) concretização do produto; (b) no lucro; (c) no aumento da fatia de mercado e nas vendas (Bozeman, 2000).

Em relação à (a) se o produto foi efetivamente concretizado, esta foi condição *sine qua non* para a seleção do caso. A Alfa – tecnologia transferida – apresenta características superiores a da variedade anterior, tanto no cultivo como no armazenamento e no consumo e ingressou no mercado, não apenas da Carolina do Norte como de outras regiões dos EUA e até internacionalmente. A qualidade da nova cultivar e seu sucesso no mercado foram tão evidentes que a Alfa se constituiu em matéria prima de novos produtos.

O impacto sobre (b) no lucro da Comissão ocorreu especialmente pelo seu rendimento superior (menores perdas) e pela possibilidade de cultivo durante o ano todo, mantendo um valor de venda estável, o que é atrativo para os consumidores, com consequentes vendas durante o ano todo (ART). Henderson (2015) menciona, além dos rendimentos mais elevados, uma *shelf life* (tempo de prateleira ou vida útil) maior e o tamanho uniforme (Henderson, 2015). Valores exatos sobre o aumento da lucratividade não foram repassados pela Comissão.

Embora não esteja apresentado no Modelo de Bozeman (2000), com a Alfa houve aumento do recebimento de *royalties* para a UNA (Henderson, 2015). O pesquisador AP2 enaltece o retorno para a universidade "Parte dos *royalties* é utilizada para beneficiar o programa de melhoramento genético (o programa de produção do qual participo), para os inventores que criaram a nova variedade e também para a Comissão de Batata Doce". A TT remunera as pessoas, paga fundos operacionais e de recursos. "Eu acho que é importante dizer que recebo uma parcela dos *royalties* que são gerados. Isso é uma renda acrescida ao meu salário e ao salário do AP1. Geralmente AP1 e eu dividimos os *royalties* em partes iguais. Em alguns casos distribuímos os *royalties* para os técnicos que trabalham nos programas" (AP2).

A Alfa proporcionou (c) aumento da fatia de mercado e nas vendas. Conforme AP1, "a variedade foi muito bem, permitindo que alguns produtores se expandissem e chegassem a outros mercados".

A Alfa proporcionou também uma estabilidade no mercado, uma garantia maior por parte da Comissão aos consumidores, pois permitiu disponibilizar a batata doce durante o ano todo,

incidindo também na estabilidade do preço – que antes sofria alterações com os efeitos de sazonalidade. ART expressa como a variedade Alfa colaborou para a estabilidade:

> [...] significa que ela não tem preço alto hoje e baixo na próxima semana [...] significa que, por causa das facilidades ambientais de instalações e de armazenamento, temos como oferecer a variedade durante o ano todo. Não há lapso de qualidade, nem de consistência do produto, e há disponibilidade do produto durante o ano todo (ART).

Por meio de benefícios como esses, conforme indica Henderson (2015), "A Alfa tornou-se a variedade preferida de agricultores, atacadistas e varejistas". Assim, a Alfa foi favorecida e favoreceu a crescente popularidade da batata doce no estado da Carolina do Norte. Segundo Henderson (2005), a batata doce nos EUA, que era tradicionalmente servida apenas uma vez por ano em mesas de jantar do Dia de Ação de Graças, está começando a ser mais consumida de diferentes formas e locais. Tal mudança no consumo é, em boa parte, associada ao lançamento da Alfa. A Alfa é responsável por 90 por cento das batatas doces plantadas na Carolina do Norte e por 20 por cento no país (Technology transfer, 2014d).

Para AP1, os produtores de batata doce foram os mais beneficiados diretamente, "pois foi-lhes oportunizada uma ferramenta, uma vantagem competitiva para seus negócios e para a Carolina do Norte", acrescentando que "a Cultivar tem sido em boa parte responsável por ajudar a indústria a continuar a se desenvolver e a se expandir depois de anos de declínio'. A Alfa é uma super variedade e tem sido um verdadeiro presente na comercialização (Henderson, 2015).

A Alfa é responsável por 90 por cento das batatas doces cultivadas na Carolina do Norte [...]. A variedade representa cerca de 20 por cento de todas as batatas doces cultivadas no país – gerando mais de US$ 250 milhões em receita agrícola nos EUA em 2012 – e é a número 1 na exportação de batata doce para fora do país (Henderson, 2015). Quanto questionada sobre os impactos nas vendas (receitas), a Diretora da Comissão (ART) explicou:

> Nós calculamos o que equivale a aproximadamente cerca de US$ 150 milhões por ano em receitas de 'porteira da fazenda' na Carolina do Norte, e da área plantada nos EUA, nós calculamos mais ou menos um valor de 250 milhões de dólares. Só de uma variedade de batata doce nos Estados Unidos. Acreditamos que este valor é bastante significativo (AP2).

Em seus estudos, Link (1995) questiona em relação à TT: se uma tecnologia desenvolvida dos EUA fornece grandes benefícios no exterior, o que isso faz para a contabilidade? Essa é uma questão ainda não respondida pelo estágio em que se encontra a comercialização da Alfa (de

crescimento). Diante de diversos aspectos relativos ao comércio exterior e macroeconômicos, considera-se que não seja tão fácil e rápido de contabilizar.

Conforme Bozeman (2000), uma TT não tem valor se não for bem sucedida no mercado, em termos do seu potencial para contribuir para a competitividade, o que ocorreu com a Alfa, tanto para comissão e seus produtores, como para o estado da Carolina do Norte e no seu ingresso mercado internacional. Um fator competivo chave na da Alfa é sua maior possibilidade de distribuição, especialmente com o aumento do seu *shelf life*. A maior possibilidade de distribuição reflete-se: em aumento de quantidade; na disponibilidade em todas as épocas do ano; nos preços estáveis pelo não efeito da sazonalidade, na maior segurança ao consumidor – com relação a prazos, quantidade e qualidade na entrega – e, geograficamente, por permitir o transporte para locais mais distantes sem interferir na segurança alimentar. Outro fator que reforça a competitividade no caso é que a Comissão – está num estado em que há incentivo para a produção da batata doce, tanto advindo tanto do Departamento Estadual de Agricultura como da própria Universidade – com programas voltados à batata doce, constituindo-se numa rede de relacionamentos e de conhecimentos que leva, mesmo em longo prazo, à maior profissionalização das atividades, ao aprimoramento de tecnologias existentes e ao incentivo na geração de novas tecnologias.

O quadro 30 apresenta uma síntese sobre as principais evidências da categoria impacto no mercado:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS – CASO ALFA
concretização do produto	Sim, apresentando características superiores a da variedade Beauregard, tanto no cultivo, como de ingresso no mercado – nos EUA e internacionalmente
lucratividade	Da Comissão ocorreu especialmente pelo seu rendimento superior (menores perdas) e pela possibilidade de cultivo durante o ano todo (ART). Maior *shelf life* e tamanho uniforme (Henderson, 2015). - valores exatos sobre o aumento da lucratividade não foram repassados pela Comissão. Aumento no recebimento de *royalties* para a UNA – programa, professores e colaboradores (Henderson, 2015; AP1 e AP2)
aumento na fatia de mercado e nas vendas	"A variedade foi muito bem, permitindo que alguns produtores se expandissem e chegassem a outros mercados" (AP1). Estabilidade no mercado, com a disponibilidade da batata doce durante o ano todo, estabilidade do preço, sem efeitos de sazonalidade, mesma qualidade (ART). "A Alfa tornou-se a variedade preferida de agricultores, atacadistas e varejistas" (Henderson, 2015). Maior consumo de batata doce nos EUA, em boa parte, associada ao lançamento da Alfa (Technology transfer, 2014d). A Alfa é responsável por 90% cento das batatas doces na Carolina do Norte e 20% no país (Technology transfer, 2014d). Produtores de batata doce são os mais e diretamente beneficiados - vantagem competitiva (AP1). Alfa: 90% das batatas doces da Carolina do Norte e 20% de todas as batatas doces cultivadas no país – gerando mais de US $ 250 milhões em receita agrícola nos EUA em 2012 – e é a número 1 na exportação de batata doce (Henderson, 2015; ART). Aproximadamente US$ 150 milhões por ano em receitas de 'porteira da fazenda' no estado (ART). Fatores competivos da Alfa: maior possibilidade de distribuição, com o aumento do *shelf life;* incentivos do estado e da UNA constituindo-se numa rede de relacionamentos e de conhecimentos para maior profissionalização das atividades, ao aprimoramento de tecnologia e para geração de novas tecnologias

Quadro 30: Critério de impacto no mercado e dados empíricos no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

4.1.2.2.3 Desenvolvimento econômico – Alfa

O desenvolvimento econômico refere-se a contribuições da TT para o desenvolvimento econômico regional ou nacional. Resultados de estudos de TT de universidades apontam que a TT induz ao desenvolvimento econômico e à criação de novas empresas (Bozeman, 2000). E abrange as variáveis: (a) geração de novos empregos na empresa (em número e novos postos de trabalho); (b) novos empregos a jusante e a montante (em número e novos postos de trabalho) e (c) novos negócios também a jusante e a montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*).

Sobre (a) geração de novos empregos na empresa – no caso Alfa, junto aos produtores de batata doce na Comissão, a ART afirma ter havido a criação de empregos no campo, embora, não tenha precisado os números. Os demais entrevistados, AP1 e AP2 e ETT1 e ETT2, afirmam que houve aumento, mas também não sabem precisar o número.

AP1 avalia que é algo não mensurável:

> você realmente não pode saber, pois há outros fatores envolvidos, por exemplo, a indústria de batata doce cresceu consideravelmente depois que lançamos a Alfa, mas até que ponto isso é devido a ela, e quanto é devido a outros fatores, eu acho que não há como saber. Acredito realmente que a variedade ajudou [...] nós estávamos perdendo área cultivada [...]. Então sim, houve um aumento de empregos, mas o quanto isso foi devido à variedade, eu acho que não há uma resposta para isso.

ARP acrescenta que, com a Alfa, os compradores estão procurando mais o estado da Carolina do Norte para comprar a batata doce, refletindo em mais postos de trabalho. O progresso foi evidente. Com a TT, a Alfa abrangeu 90 por cento das batatas doces cultivadas na Carolina do Norte, 20 por cento das batatas doces cultivadas no país e consolidou-se como a pimeira na exportação de batata doce do país (AP2). AP2 ainda destaca: “conheço muitos produtores e suas famílias [...] a gente se sente muito bem em vê-los bem sucedidos” [...] “Tem sido um grande sucesso [...] e ela ajudou vários produtores a se tornarem rentáveis”.

Tais números e relatos comprovam que houve maior produção de batatas doce a partir do licenciamento da Alfa, bem como aumento na produção dos produtores já existentes e com a adesão de novos produtores.

Sobre (b) novos empregos a jusante e a montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos), todos os entrevistados afirmaram que houve aumento, mas, igualmente, não têm exatidão do número, pois também consideram algo difícil de mensurar. AP1 salienta que

a variedade Alfa foi muito bem, permitindo que alguns produtores se expandissem e alcançassem outros mercados, especialmente para expandir a demanda.

Conforme a Diretora da Comissão:

> os compradores estão procurando o estado da Carolina do Norte para comprar batata doce, criando não apenas postos de trabalho no campo, mas postos de trabalho nos transportes e empregos nos diferentes mercados onde estamos. Aumentou a comunidade de fornecimento: comunidade que supre/fornece nutrientes e equipamentos e implementos que levam a trazer a planta para o aproveitamento de uma safra cheia. Então, é uma grande vantagem, um grande benefício (ART).

Ademais, como exposto a seguir, houve o lançamento de novos negócios com a Alfa, o que proporciona mais empregos.

Sobre (c) novos negócios também a jusante e a montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*). AP2 relata sobre os novos negócios que surgiram após o licenciamento da Alfa: "Nós lançamos recentemente uma polpa de batata doce roxa com corante extraído de fonte natural (*purple flesh sweet potato*); há uma pequena empresa que começou a trabalhar com isso. Se será bem sucedido ou não, ainda é indeterminado". Houve mais integração na cadeia produtiva. Segundo a ART, "os maiores têm aumentado em seu tamanho. Vimos também que há sub produtores que se envolveram no processamento".

Existe a tecnologia que foi transferida da universidade para uma empresa formada por produtores de batata doce, quanto ao processo de produção do purê de batata doce asséptico, por exemplo, produzido com a Alfa (ART, ETT1). E agora, um dos produtores está fazendo uma vodka de batata doce que vem do purê (ART, AP1). No que se refere a inovações e negócios gerados na cadeia produtiva a partir da TT Alfa, ART, ainda destaca que:

> Outros têm investido em plantas de desidratação para desidratar a batata doce. Eles embalam e 'embarcam' as batatas em navio e agora eles estão investindo em outra tecnologia para armazenar a batata doce de outra forma. Há novos negócios que estão sendo formados, envolvidos diretamente no negócio de batata doce ou em outros negócios que têm relação com a batata doce (ART).

Desta maneira, há aumento de negócios em toda a cadeia produtiva: expansão dos já existentes, criação de novos negócios a montante e a jusante, novos equipamentos, novas formas de armazenamento no transporte, novos produtos processados como o purê de batata e a vodka –

que está numa ‘terceira geração de produto’, pois utiliza como insumo o purê. O quadro 31 apresenta, sucintamente, as variáveis da categoria desenvolvimento econômico no caso Alfa:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS – CASO ALFA
Geração de novos empregos nos produtores de batata doce na Comissão	Houve aumento, mas não se sabe precisamente o quanto (ART, AP1, AP2 e ETT1). Números e relatos (ART, AP1 e AP2, ETT1, AP2) comprovam que com a Alfa houve maior produção de batata doce, aumento na produção de produtores já existentes e a adesão de novos produtores
Novos empregos a jusante e a montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos)	Os entrevistados afirmam que houve aumento, mas, igualmente, não têm exatidão do número, pois consideram também algo difícil de mensurar. Criou [...] “postos de trabalho nos transportes e empregos nos diferentes mercados onde estamos. Tem aumentado a comunidade de fornecimento: comunidade que supre/fornece nutrientes e equipamentos e implementos que levam a trazer a planta para a aproveitamento de uma safra cheia. Então, é uma grande vantagem, um grande benefício” (ART)
Novos negócios também a jusante e a montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*).	Novos negócios (produtos e empresas a partir da Alfa): Criação de polpa de batata doce roxa com o corante extraído de fonte natural (*purple flesh sweet potato*); e há uma pequena empresa que começou a trabalhar com isso (AP2). Outra TT da UNA para outra empresa resultou no purê de batata doce asséptico, com o uso da Alfa, por uma empresa criada por produtores (ART, ETT1).Vodka a partir do purê, por um dos produtores da Comissão (ART, AP1).Outros têm investido em plantas de desidratação para desidratar a batata doce e em tecnologia para armazenar a batata doce de outra forma (ART).Há novos negócios que estão sendo formados, envolvidos diretamente no negócio de batata doce ou em outros negócios que têm relação com a batata doce” (ART).Houve mais integração na cadeia produtiva (ART).“Os maiores têm aumentado em seu tamanho. Vimos também que há sub produtores que se envolveram no processamento” (ART)

Quadro 31: Variáveis da categoria desenvolvimento econômico no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

Segundo Bozeman (2000), os resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômico, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes. Mesmo sem exatidão do desenvolvimento econômico gerado a partir da TT do Alfa, assevera-se que, no caso Alfa, a UNA – no posto uma *land grant* – cumpre a sua missão da busca, “de forma mais ampla, do desenvolvimento econômico e social na região e internacionalmente”. Ainda sobre a promoção do desenvolvimento econômico relativa à TT Alfa, pode-se afirmar o mesmo da missão da CALS, que inclui a condução do “desenvolvimento econômico para melhorar a qualilidade de vida na Carolina do Norte, no país e no mundo” (NCSU, 2011).

O ETT da UNA apresenta como último objetivo a atingir num processo de TT – pesquisa e inovação –, a criação de emprego, a criação de novos produtos e o crescimento de receita, beneficiando a indústria, o governo e a sociedade como um todo (ETT1).

Assim, entende-se que, para a UNA, a criação de empregos e o desenvolvimento econômico, de forma geral, e no caso Alfa, são benefícios relevantes.

Harmon *et al.* (1997), na sua revisão em profundidade de 23 tecnologias transferidas da Universidade de Minnesota, atentam para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs. A TT relacionada ao Alfa também não teve um impacto imediato. A variedade foi registrada como patente – cultivar – em 2005, quando foi licenciada para a Comissão. Passados alguns anos do licenciamento, levou-se algum tempo para o surgimento de novos negócios, como o Purê de Batata, criado e lançado por outra empresa em 2008, e a Vodka Gourmet Alfa, comercializada no início de 2013 (Krueger, 2013).

O estudo do caso Alfa contrapõe-se ao que é mencionado por Bozeman (2000) sobre os estudos apontando de que a transferência de tecnologia de universidades tem modesto potencial de criação de novos postos de trabalho ou novos negócios. Acredita-se que isso dependa mais do diferencial da tecnologia gerada, dos benefícios que oferece, do aumento do consumo e da rede de relações que dá suporte ao negócio, entre outros fatores. Por exemplo, com relação ao aumento do consumo, de que a batata doce tem sido cada vez mais consumida nos EUA, dados do Fresh Plaza (2014) demonstram que o consumo de batata doce *per capita* em 1998 era de dois quilos, passando no ano de 2012 para aproximadamente 3,3 quilos. Sobre a rede de relações que dá suporte ao negócio, tem-se que a UNA contribui com pesquisas, extensão e TT em várias áreas do conhecimento relativas à batata doce e que o Departamento Estadual de Agricultura fornece grande apoio de estrutura para a o desenvolvimento da cultura e da cadeia produtiva. Destaca-se o perfil empreendedor de alto nível de produtores de batata doce que passam também a assumir outras atividades relativas à batata, como o processamento (Fresh Plaza, 2014). Exemplo é um mesmo produtor de batata doce estar envolvido na comercialização do Purê de Batata Doce e da Vodka. Trata-se de algo relativo, se há forte suporte, a o aumento do consumo do produto e a um perfil empreendedor dos que recebem a tecnologia, aumentando a possibilidade de geração de empregos.

A estrutura aberta e inovadora da Comissão favorece a ligação entre os elementos da cadeia produtiva: produção (cultivo); embaladores que lidam diretamente com questões de armazenamento e escoamento da produção – transporte e indústria. Igualmente, acredita-se, com base no relato de ETT2 citado por Henderson (2015), que a Alfa é “um dos mais ricos *royalties* da UNA”. Como parte dos *royalties* é reinvestida no programa, possivelmente surgem tecnologias e benefícios de desenvolvimento econômico.

Com relação a pressupostos da literatura sobre a categoria desenvolvimento econômico, verificou-se o que se encontra no quadro 32:

PRESSUPOSTOS	EVIDÊNCIAS CASO ALFA
Os resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômico, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes (Bozeman, 2000).	Considera-se que para a UNA – como *land grant* – a sua CALS e o seu ETT, o desenvolvimento econômico, com a geração de empregos, é algo perseguido nas suas atividades, incluindo a TT (NCSU, 2011)
Harmon *et al.* (1997), na sua revisão em profundidade de 23 tecnologias transferidas da Universidade de Minnesota, atenta para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs.	A TT relacionada a Alfa também não teve um impacto imediato. A variedade foi registrada como patente – cultivar – em 2005, quando foi licenciada para a Comissão. O surgimento de novos negócios, como o caso do Purê de Batata, e abertura de empresa, e o da Vodka Gourmet Alfa em 2013 (Krueger, 2013). Há outros fatores que intervêm na velocidade do impacto no desenvolvimento econômico advindo da TT como, no caso Alfa, o suporte do Estado, da UNA, a própria estrutura do receptor de tecnologia – no caso, a Comissão –, o aumento no consumo do produto; o perfil empreendedor dos receptores, entre outros

Quadro 32: Pressupostos teóricos do desenvolvimento econômico no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

4.1.2.2.4 Recompensa política – Alfa

O critério (4) recompensa política busca responder a seguinte pergunta: o agente ou o receptor da tecnologia se beneficiou politicamente da participação no processo de TT? Assim, o critério é válido para ambos. Entende-se por recompensa política o reconhecimento público da instituição por causa da TT.

Sobre o reconhecimento do receptor de tecnologia, segundo a ART, há reconhecimento público por parte do consumidor referente à qualidade superior do produto e pela sua confiabilidade. O reconhecimento se reflete no aumento das vendas e na conquista do mercado internacional. A Alfa aumentou a confiança do consumidor.

São evidenciados os aspectos como armazenamento, maior *shelf life* e a própria qualidade (gosto, forma uniforme, etc.). "A Alfa nos deu um reconhecimento, pois hoje essas batatas doces são vendidas e comercializadas não apenas na Carolina do Norte, mas em outros estados dos EUA, havendo um fortalecimento da imagem do estado da Carolina do Norte como grande produtor de batata doce e especialista em novas tecnologias na área". Além do reconhecimento internacional: "hoje a Alfa está presente em outros 18 países do mundo, além da Carolina do Norte ser o estado número 1 em exportação de batata doce dos EUA" (ART).

Sobre o reconhecimento dos pesquisadores e da universidade por causa da TT, AP1 mencionou que há um reconhecimento bom e ruim:

> Bom, porque produzimos uma variedade de sucesso e como instituição pública há pessoas que reconhecem que estamos fazendo um bom trabalho, fazendo *jus* aos impostos pagos. Ruim, porque, justamente por sermos uma instituição pública, há os que não entendem porque cobramos o uso do direito pela propriedade (de ter havido o licenciamento). Mas, em geral, somos bem reconhecidos.

AP2, quanto ao reconhecimento da Universidade em virtude da TT Alfa: "eu acho que todos os que têm sido bem sucedidos com a Alfa entendem que ela é associada à universidade, e que a universidade é financiada e vem fazendo isso; então eu acho que é muito positivo para a universidade também."

Também há o reconhecimento público da universidade ao receptor de tecnologia (Comissão). A CALS da UNA concede a premiação anual da Fundação de Agricultura da Carolina do Norte (*N.C. Agricultural Foundation Inc*.) em reconhecimento aos docentes e às organizações atuantes na captação de recursos para beneficiar programas da Faculdade. Em 2011, A Comissão Alfa da Carolina do Norte (Alfa *Commission*) foi vencedora como Organização de Excelência em *Commodity* (*Outstanding Commodity Organization*) em reconhecimento às suass contribuições com os Fundos Alfa para a Pesquisa e Extensão em Batata Doce (*Alfa Endowment for Sweet Potato Research and Extension*) e aos fundos angariados através da sua Campanha de Excelência (*Campaign for Excellence*), que beneficiam os Programas de Pesquisa e Extensão em Batata Doce da CALS (CALS, 2011).

Outro reconhecimento foi dado a um dos subprodutos da Cultivar, a já mencionada Alfa Gourmet Vodka, como a "Melhor Vodka da Terra". Em 2013, seu primeiro ano de participação na *San Francisco World Spirits Competition*, a Alfa Gourmet Vodka ganhou o prêmio 'Melhor Vodka de Yam (batata doce) na Terra' em primeiro lugar, com medalha de ouro (Krueger, 2013), e com medalha de prata (segundo lugar), em 2014 (Garofalo, 2014).

Evidenciou-se também, a remuneração percebida como reconhecimento – benefício político – conforme salientam Crow e Bozeman (1998), bem expressa na fala de AP1 quanto aos *royalties* recebidos como forma de reconhecimento do trabalho desenvolvido, reconhecimento que se estende para a universidade que também é remunerada com *royalties*.

Bozeman (2000) aponta três maneiras de recompensa política aos laboratórios federais de pesquisa, aqui adotado para TT de universidades: (1) cenário menos provável – quando há uma recompensa, porque a tecnologia transferida surtiu impacto sócio-econômico nacional ou regional considerável, havendo o reconhecimento pelos superiores políticos, podendo levar a um aumento

dos financiamentos ou de outros recursos; (2) por intermédio do receptor de transferência – que, ao se beneficiar, comunica aos formuladores de políticas que, por sua vez, recompensam o laboratório como um 'bom parceiro industrial'; e (3) cenário mais provável – quando a atividade de TT é bem sucedida e ocorre a repercussão dos seus benefícios de impacto econômico de geração de emprego e renda (Bozeman, 2000).

Houve também o reconhecimento do Receptor de Tecnologia – Comissão – pelo agente de tecnologia – Universidade –, por meio de uma premiação que não é dirigida propriamente aos Receptores de Tecnologia que obtiveram êxito no mercado com o resultado da TT. É uma premiação destinada a organizações atuantes na captação de recursos para beneficiar programas da CALS, e a Comissão, que usufrui desta TT bem como de outros programas da CALS, recebeu seu reconhecimento pelas suas contribuições específicas à Pesquisa e à Extensão da Batata Doce e por fundos angariados pela sua própria Campanha de Excelência. A manutenção do financiamento e a criação da Campanha pela própria comissão, que se deu após o patenteamento e licenciamento da Alfa, demonstra uma 'via de mão dupla' no reconhecimento, pois é a prova do reconhecimento que a Comissão tem pela Pesquisa e Extensão da UNA, deixando claro como a UNA é uma 'boa parceira industrial'. Formas de reconhecimento do cenário menos provável (cenário A) não foram evidenciadas diretamente. O que mais se aproxima é a manutenção do apoio do Estado por meio de recursos como financeiros – vinculados a projetos – e às estações.

No âmbito das universidades, no sentido do aspecto político apenas, – benefícios para a TT, Di Gregorio e Shane (2003), Zucker e Darby (2001) e O'Shea *et al*. (2005), referem-se particularmente à abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica (*spinoffs e start-ups*). O purê asséptico de batata doce, por exemplo, conforme ETT 2, deu origem a uma nova empresa. O purê foi também resultado de pesquisas realizadas na UNA. O reconhecimento cada vez maior da UNA como especialista em batatas doces – seja no departamento de horticultura de ciências dos alimentos e nutrição e ou outros envolvidos –, com o incentivo da Comissão e do Estado, têm formado um vínculo que fortalece todos os elos. O prestígio do estado como número 1 em produção de batatas é um reconhecimento dos esforços conjuntos. A Premiação da Vodka Gourmet Alfa é também mais um reconhecimento da indústria processadora de batata doce, de como a cadeia produtiva se organiza a partir do fortalecimento de uma cultura específica.

Confirma-se então o pressuposto de Bozeman (2000) de que a participação em processo de TT U-E, leva a benefícios políticos para o agente e para o receptor. Porém, como se

evidenciou no caso Alfa, os benefícios podem se estender a outros elementos como o estado, a nação e empresas a jusante (como, por exemplo, a empresa da Vodka Gourmet Alfa). O quadro 33 sintetiza as constatações principais sobre a categoria critério político no caso Alfa:

RECOMPENSADO POLITICAMENTE	FORMA DE RECONHECIMENTO
Receptor e estado da Carolina do Norte	Aumento nas vendas, expansão geográfica do mercado. A Alfa fez do estado o número 1 na produção de batatas nos EUA e especialista em novas tecnologias na área. Reconhecimento internacional: número em exportações de batata doce nos EUA presente em 18 países (ART)
Agente (universidade)	Como instituição pública, reconhecimeto de que a Universidade está fazendo um bom trabalho e *jus* aos impostos pagos (AP1). Todos os bem sucedidos com Alfa o associam à universidade (AP2). Aos pesquisadores – com os *royalties* como forma de a Universidade retribuir os financiamentos (AP2). Reconhecimento público da Universidade em relação ao receptor de tecnologia (Comissão de Batata Doce) pelo CALS da UNA por causa dos fundos para Pesquisa e Extensão da Cultura de Batata Doce com o prêmio "Organização de Excelência em *Commodity"* (CALS, 2011)
Processador (indústria)	Reconhecimento Nacional e Internacioal da Alfa Gourmet Vodka, como a "Melhor Vodka na Terra", com a premiação do San Francisco World Spirits Competition, em 2013 – 1º lugar e em 2014 – 2º lugar (Krueger, 2013; Garofalo, 2014)

Quadro 33: Benefícios políticos do caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

Verifica-se, portanto, que o critério político não se limita ao agente ou ao receptor, podendo abranger o estado, o país e empresas processadoras, ou seja, empresas a jusante.

No quadro 34 são apresentados os pressupostos teóricos e, resumidamente, o que se relaciona aos pressupostos no caso Alfa:

PRESUPOSTOS	CASO ALFA
A participação em processo de TT U-E leva a benefícios políticos para o agente e para o receptor (Bozeman, 2000)	Além de benefícios para o agente e para o receptor, os benefícios se estendem a outros elementos da cadeia produtiva, por estarem associados ao estado ou ao país em que a tecnologia é concebida e ou utilizada
TT entendida por agente e receptor como meio para reforçar o apoio político e, então, para se alcançar resultados (Crow & Bozeman, 2000).	Sim. O reconhecimento político de ambos reforça a parceria, facilitando a consecução de outras TTs
Há, no mínimo, três caminhos para que a política recompense os laboratórios de pesquisa (Bozeman, 2000)	(2) por intermédio da Comissão, com a manutenção de uma das formas de financiamento, os Fundos Alfa para a Pesquisa e Extensão em Batata Doce e a criação da Campanha de Excelência para fortalecer os programas da UNA vinculados à Pesquisa e à Extensão da Batata Doce, há o reconhecimento público da universidade como "boa parceira industrial". Há o reconhecimento explícito da Universidade em relação ao receptor, por meio de premiação. (3) a TT promoveu impacto econômico de geração de emprego e renda proveniente do seu sucesso, o que é notório na atividade econômica da cultura, proporcionando visibilidade, inclusive, ao estado
O prestígio das universidades leva a novas oportunidades como abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica (Di Gregorio & Shane, 2003; Zucker & Darby, 2001; O'Shea *et al*., 2005)	Acredita-se que sim, pois a purê asséptico de batata doce, criado a partir de pesquisas realizada na UNA, impulsionou a abertura de empresa e a colocação no mercado por empresa existente e produtora de batatas – do purê e da Vodka Gourmet Alfa

Quadro 34: Pressupostos da categoria critérios políticos e o caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

Entende-se ainda que, na perspectiva política, o processo de TT U-E possa ser proveniente de processos de TT U-E bem sucedidos no passado e que retratem o prestígio da instituição, o que ocorreu no caso Alfa, pois anteriormente houve, pela Comissão, o uso de cultivares desenvolvidas pela UNA. A Alfa, porém, foi a primeira das variedades a ser patenteada e transferida via licenciamento. Também fica entendido que o critério político seja adotado tanto pelo agente como pelo receptor de tecnologia na verificação da eficácia. No caso Alfa, o receptor reconhece o agente, o que se comprova essencialmente pela continuidade das parcerias e dos financiamentos. O agente reconhece o receptor como parceiro por causa dos financiamentos à pesquisa e à extensão que se convertem em nova tecnologia ou no seu aprimoramento, proporcionando benefícios que se estendem à cadeia produtiva da batata doce.

4.1.2.2.5 Custo de oportunidade – Alfa

O critério do custo de oportunidade se refere ao impacto da TT sobre o uso alternativo de recursos (laboratórios, equipamentos, treinamentos), e à missão da organização, seja o agente ou o receptor. Busca-se responder à questão: "qual foi o impacto da TT sobre o uso alternativo de recursos (laboratórios, equipamentos, treinamentos) e sobre a missão tanto ao agente como ao receptor da TT?" (Bozeman, 2000). Tal impacto pode ser positivo ou negativo. Entende-se que 'custo de oportunidade' é um custo alternativo, algo que contemplou uma opção em que pode haver ganhos e perdas. Assim, a atividade de TT apresenta-se como 'um custo de oportunidade', o que se ganhou ou perdeu em termos de laboratórios, equipamento, treinamentos e pela dedicação à TT em detrimento de outras atividades?

Com relação aos ganhos relativos a laboratórios e equipamentos para a universidade, AP1 afirma que não se trata de um projeto baseado em laboratório "[...] este foi praticamente um projeto de campo, através dos mecanismos do programa de melhoramento genético de batata doce, em que a maioria é feito nas estações de pesquisa do estado da Carolina do Norte, que é o nosso maior recurso".

AP1 salienta que acredita que a Comissão (receptora de tecnologia) não tenha noção precisa do ganho que recebeu no uso das estações de pesquisa do estado e do apoio do estado da Carolina do Norte com financiamentos: "[...] eu não sei se a comissão realmente percebe como é bom para ela [...], mas os recursos das estações de pesquisa são muito, muito maiores do que aquilo que eles já nos forneceram". Ainda para AP1, os recursos que envolvem as estações e

materiais que oferece o estado da Carolina do Norte, são muitos se comparados a outros estados que até mesmo chegam a se beneficiar como o estado da Califórnia:

> Eles são o segundo maior produtor de batatas doces do país e dependem basicamente da Carolina do Norte, de Louisiana e do Mississippi para todas as suas informações e materiais. Eles não têm nada com que trabalhar. Portanto, é um recurso enorme aqui que nós não queremos perder [...] se não tivéssemos, estaríamos fora do negócio.

Portanto esse 'laboratório aberto', que são as Estações de Pesquisa do Estado da Carolina do Norte e mais recursos que as acompanham, foram cruciais para o êxito da Alfa e se trata de um ganho de grande relevância também para o Receptor (Comissão).

Quanto aos ganhos de laboratório e equipamentos para o receptor de TT – Comissão –, ART mencionou o uso desse espaço – as Estações de Pesquisa do Estado – como ganho em termos de laboratório, porém, sem a ênfase dada por AP1. Tanto ART como AP1, não passaram informações quantitativas sobre os ganhos em laboratórios e equipamentos, porém afirmaram que ocorrem ganhos neste quesito.

Sobre os ganhos em treinamento não houve menção alguma por parte da UNA (Agente de Tecnologia), considerando-se as falas do AP1, AP2 e até mesmo dos ETT1 e ETT2. O Receptor de Tecnologia (ART), na pessoa da Diretora da Comissão, mencionou que há treinamentos por conta do Programa de Melhoramento Genético e outros. Foram e estão sendo recebidos treinamentos por meio dos projetos desenvolvidos pela UNA em aspectos diversos referentes à cultura da Batata Doce (ART).

Sobre o impacto na missão do agente e do receptor, ambos estão confortáveis em relação à TT.

Para o receptor de TT (a Comissão), a TT Alfa foi um grande ganho, além da cooperação mantida com a UNA em diversas áreas do conhecimento relacionadas à batata doce e a troca o que é crucial para a Comissão (ART). Entende-se, portanto, que a parceria entre a Comissão e Universidade integra a estratégia da Comissão.

Sobre o impacto da TT Alfa para o agente de TT (UNA) na missão, percebe-se, no relato dos entrevistados, que a atividade de TT integra a missão da Universidade e contribui para outras, como o ensino, a pesquisa e a extensão. AP2, que é pesquisador, melhorista e professor, destaca a expectativa ao lançar uma variedade que vai ser bem sucedida, que será adotada pelos agricultores e que vai beneficiar suas operações: "Estamos na academia, porque queremos dar um

retorno, gostamos de conhecimento e esperamos que esse conhecimento ajude a beneficiar a sociedade de maneira mais ampla".

AP1, que é pesquisador e melhorista, destaca que no caso do AP2, que é professor, a atividade de TT é tão reconhecida na UNA, que 'pontua' no plano de carreira do professor: "ajuda na promoção para um próximo nível na carreira de professor". Ao compor a promoção – plano de carreira – entende-se que a TT é relevante para a universidade.

Ademais, AP2 avalia que

> a Universidade tem adotado basicamente uma política de recuperação dos custos com pesquisas e outras coisas. Todas as nossas novas variedades lançadas a partir do programa são submetidas a um processo de patentes [...] parte dos *royalties* são utilizados para beneficiar o programa de melhoramento genético [...], os inventores que criaram a nova variedade, eu e AP1, e para beneficiar também a Comissão de Batata Doce.

Assim, o retorno da atividade de TT, na forma de *royalties*, é investida no programa, que também engloba a pesquisa, o ensino e a extensão, além do melhoramento, dando suporte a essas outras atividades.

A UNA, como *land grant university* e seu papel relevante de beneficiar a sociedade, é lembrada nos relatos de ETT1 e ETT2, enfatizando o papel da TT para o desempenho como *land grant*: "a TT bem sucedida ajuda a explicar ao público o valor da universidade e do ensino superior. Quando as pessoas entendem que a tecnologia veio da UNA, observam que a Universidade está produzindo conhecimentos que realmente podem beneficiar a sociedade […]" (ETT1). O papel de *land grant*, também é evidenciado por ETT2: "um dos objetivos com a Alfa é que nós na UNA, como uma '*land grant university'*, temos que fornecer o máximo que conseguirmos de benefícios à economia local, na Carolina do Norte e, em seguida, também nos EUA, e depois internacionalmente" (ETT 2).

Percebe-se assim que a TT está inserida na missão da UNA quando tem resultados positivos para a sociedade de formas variadas e seu retorno financeiro para a universidade reforça programas da universidade e a sua missão institucional.

No quadro 35 são apresentados os principais benefícios da TT Alfa em relação à categoria custo de oportunidade para o agente e receptor da tecnologia quanto à missão, laboratórios e treinamentos:

ASPECTOS POSITIVOS RELATIVOS AO CUSTO DE OPORTUNIDADE	AGENTE (UNIVERSIDADE)	RECEPTOR (COMISSÃO)
Laboratórios e equipamentos	O uso das estações de pesquisa do estado da Carolina do Norte como maior e mais importante recurso	Estações do estado da Carolina do Norte. (ART)
Treinamentos	Não há	São recebidos treinamentos por meio de diversos programas da UNA referentes à cultura da batata doce (ART)
Missão	A TT é percebida como relevante para a Universidade, especialmente na sua missão de *land grant*, fornecendo apoio às demais atividades de pesquisa, ensino e extensão	A TT integra a estratégia da Comissão para desenvolver inovações

Quadro 35: Aspectos positivos relativos ao custo de oportunidade no caso Alfa
Fonte: dados primários

O quadro 36 resume a verificação sobre possíveis perdas na categoria custo de oportunidade relativas a laboratórios, treinamentos e missões institucionais da TT Alfa:

ASPECTOS POSITIVOS RELATIVOS AO CUSTO DE OPORTUNIDADE	AGENTE (UNIVERSIDADE)	RECEPTOR (COMISSÃO)
Laboratórios e equipamentos	Não	Não
Treinamentos	Não	Não
Missão	Não. Apenas o trecho de um relato: "há quem não concorde que estamos cobrando os produtores para o cultivo desta variedade pelo fato de sermos uma instituição pública" (AP1)	Não

Quadro 36: Aspectos negativos em relação ao custo de oportunidade no caso Alfa
Fonte: dados primários

Além disso, deve-se considerar, conforme a missão da organização, se a TT é considerada algo diferente das atividades usuasis da organização ou não. Se ela está de acordo com a sua missão ou se há algum desvio da missão original da organização em relação à TT. Crow & Bozeman (1998) acrescentam o questionamento sobre se há algum prejuízo com relação ao cumprimento da missão institucional em relação à TT quanto a mudanças e ou ao realocamento de recursos, diferentemente do que seria o usual.

As universidades têm atividades como pesquisa, ensino e extensão, o que é intrínseco à sua missão. Segundo Dos Santos e Segatto (2012), a cultura científica e as tradições da instituição pesam na análise do custo de oportunidade, não se limitando ao exame dos usos alternativos dos recursos, mas também aos possíveis impactos em outras missões (além da transferência de tecnologia) do agente ou receptor da transferência. Questionados sobre perdas relativas à missão

institucional, aos laboratórios e treinamentos, os respondentes afirmaram que desconhecem. O processo de TT Alfa não parece ter perdas, com exceção de pequena parte da sociedade que entende a TT como a exploração comercial do conhecimento compartilhado e julga ser incorreta, como foi evidenciado por AP1.

Estudos de Woerter (2004) sobre a atividade universidade-indústria relatam resultados ganha-ganha (tanto para a transferência de tecnologia como para as suass outras missões técnicas) (Bozeman, 2014). Verifica-se um ganho de conhecimento e benefícios comerciais (por meio da venda do produto e *royalties*) para ambas partes. Beneficiam-se o ensino, a pesquisa e a extensão na universidade, com um produto novo e o receptor de tecnologia, o que se reflete positivamente na sociedade (AP1 e AP2; ART e ETT1 e ETT2).

O quadro 37 apresenta os pressupostos relativos à categoria custo de oportunidade para os ganhos, tanto para o agente como para o receptor.

Pressupostos	**AGENTE (UNIVERSIDADE)**	**RECEPTOR (COMISSÃO)**
Há impacto da TT em relação a laboratórios, equipamentos e treinamento (Bozeman, 2000)	Propiciou o uso de estação estadual (um dos nossos maiores recursos) (AP1)	O uso das estações estaduais de pesquisa e, num conjunto de programas que a Comissão participa, há treinamentos por parte da universidade aos membros da Comissão (ART)
Há prejuízo quanto à missão institucional em relação à TT (Crow & Bozeman, 1998)	Não (AP1 e AP2 e ETT1). Sim, mas do ponto de vista de parte da sociedade: há quem não concorde que estamos cobrando os produtores para o cultivo desta variedade pelo fato de sermos uma instituição pública (AP1)	Não. Há diversas parcerias com a UNA. A TT integra a estratégia da empresa
Há resultados "ganha-ganha" (para a TT e outras missões técnicas) (Woerter, 2004)	Sim. Para o ensino, pesquisa e extensão: Possibilita aos alunos de graduação experiência prática do mundo real para ajudá-los a construir seus currículos e ao de mestrado e doutorado em que há o melhoramento (AP2). Quando um professor tem a sua tecnologia transferida para uma empresa, comercializada com sucesso, aprende as necessidades da indústria e traz o conhecimento para a pesquisa e ensino e a capacidade de passar aos alunos uma experiência aplicada. ETT 1 tem certeza que a TT contribui para a pesquisa e ensino	Sim. Todo o suporte em várias áreas do conhecimento com os programas que temos parcerias (ART). Os nossos agricultores têm mais sucesso, suass operações são mais sustentáveis em longo prazo e, assim, continuam a prosperar e a crescer (AP2)

Quadro 37: Pressupostos da categoria 'custo de oportunidade' no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários.

Outro pressuposto aplicável somente ao agente de TT – universidade – é de que a atividade de TT e os seus resultados geram desconforto por parte da universidade em virtude da cultura científica e da tradição educativa (Lee&Lee, 1994, 1996, 1998 e Lee & Gaertner, 1994). Não há, de acordo com os respondentes, desconforto, pelo contrário, a atividade de TT, no caso

Alfa, vem somar-se às atividades de ensino, pesquisa e extensão, tanto intelectualmente – em que se percebe que em alguns momentos há dificuldade em separar tais atividades, por ocorrerem muitas vezes conjuntamente – como financeiramente – por meio dos *royalties* em parte destinados ao Programa de Melhoramento. Percebe-se em relação à missão, um grande reforço das atividades da universidade, o que fica claro na fala de AP2: "ajudou a facilitar o desenvolvimento de novos projetos, conquistar novos parceiros, desenvolver novas oportunidades e trazer financiamento para o programa".

Uma limitação no estudo sobre o 'custo de oportunidade': em geral os informantes são os cientistas ou coordenadores de laboratórios que possivelmente não têm dados precisos quanto ao uso alternativo de recursos (Bozeman & Fellows, 1988). No presente estudo também foram questionados representantes do ETT. E, em concordância com os autores, não há realmente precisão sobre os ganhos (quantitativamente), não só pelos dois cientistas envolvidos, como também pelo ETT.

4.1.2.2.6 Capital humano – científico e técnico – Alfa

O critério capital humano científico e técnico refere-se aos incrementos na capacidade de desenvolver pesquisa associada à TT: "a TT conduziu a incrementos na capacidade de executar e de fazer uso da pesquisa?" (contribuição para maior capacidade técnica e ou científica, por exemplo: com a participação em redes de colaboração/grupos de trabalho, mais pessoas disponíveis, qualificação) (Bozeman, 2000).

Bozeman (2000) acrescenta que tal critério é fonte de preocupação na prática e raramente tem sido foco de atenção em pesquisas (teoria).

Sobre haver contribuição da TT para a maior capacidade técnica e ou científica, são verificadas, com base no proposto por Bozeman (2000), as implicações em (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis e (b) maior qualificação, apenas ao agente, acrescentando-se (c) uma maior produção científica, por meio da elaboração de artigos científicos sobre a cultivar criada.

Quanto ao agente de transferência, houve (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis. Para tornar mais clara a análise, inicialmente são abordadas tais variáveis, considerando (a1) internamente à universidade e, na sequência, (a2) externamente à universidade.

Em (a1) internamente à universidade, houve relacionamentos dentro da universidade como foi exposto por AP2: “Tivemos vários colaboradores que ajudaram ao longo do caminho, pessoas das áreas de ciências de alimentos, de gestão cultural, plantas daninhas e entomologia, que ajudaram a desenvolver um bom sistema de produção de batata doce, embora não estivessem ativamente, ou diretamente, engajados no processo de desenvolvimento da variedade”. AP1 complementa: “Tivemos uma pessoa trabalhando no laboratório na época [...], trabalhamos com outros pesquisadores que olhavam o material e faziam um pouco de estudos sobre os locais de cultivo e de fertilidade [...] trabalhamos com um professor bem conhecido aqui da horticultura, pois ele é responsável por uma série de hortaliças na Carolina do Norte”. Quando se indagou sobre o envolvimento de estudantes no processo de criação da tecnologia, AP2 esclareceu:

> Fixos realmente na equipe, durante todo o processo de desenvolvimento da cultivar fomos nós dois” [...] Não houve estudantes diretamente na equipe de trabalho, mas fornecemos, por meio do programa, muitas oportunidades, tanto para a graduação e a pós-graduação para trabalhar conosco em nossos programas. Alguns delas ocorrem na obtenção de mestrado ou doutorado em melhoramento para o consumidor e isso tem uma função muito valiosa. Temos muitos estudantes de graduação que trabalham conosco como empregados em tempo parcial, o que lhes dá experiência prática do mundo real para ajudá-los a construir seus currículos (AP2).

Não especificamente a Alfa, mas à forma como a integração com os estudantes é tratada pela UNA nas cooperações tecnológicas, a Diretora do ETT afirmou:

> Não temos uma forma de medir o impacto da TT na formação do estudante. Mas quando um professor tem sua tecnologia transferida para uma empresa comercializada com sucesso, ele aprende sobre as necessidades da indústria e traz esse conhecimento de volta ao laboratório/grupo de pesquisa; traz mais informação para a pesquisa, o que ajuda a ser um melhor professor, porque ele pode realmente ensinar seus alunos para onde a indústria está indo; ele não está apenas ensinando teoria, ele é capaz de dar aos alunos uma experiência mais aplicada. Nós nunca quantificamos isso, mas tenho certeza que a TT contribui para a pesquisa e para o ensino.

Em (a2) externamente à universidade, o relacionamento foi com a Comissão – diretora e produtores – especialmente em reuniões periódicas cujas pautas discutem os encaminhamentos do desenvolvimento da cultivar, reforçando o atendimento às necessidades especificadas pelos produtores (AP1 e AP2). Durante o processo de desenvolvimento houve contínuo contato com a Comissão e com os produtores, havendo aí um elo de colaboração:

> em reuniões nós mostrávamos os materiais que estão sendo desenvolvidos e assim eles são capazes de verificar e contribuir para que possamos progredir mais; nós realmente tivemos produtores testando o material em seus campos para que pudessem ver em primeira mão e ter material pronto para armazenar e verificar como ele se mantém, plantá-lo (cultivá-lo), o processo inteiro de crescimento da variedade e certificarem-se de como funciona (AP1).

Nós (da universidade) também trabalhamos com agentes de extensão do Serviço de Extensão da Carolina do Norte (AP1), o que ocorreu especialmente no uso das estações.

Após a TT, o relacionamento estendeu-se a outras empresas que buscam a Universidade e a Comissão. Geralmente são empresas que estão interessadas em outras variedades para finalidades diferentes (AP1). Tanto a Comissão (ART) como os pesquisadores envolvidos (AP1 e AP2) retrataram, em consequência da Alfa, o fortalecimento do estado da Carolina do Norte como grande produtor e como referência na indústria de batata doce, o que leva a também ser procurado por outros estados e instituições.

Outro impacto não mencionado em resposta à questão específica dessa categoria, mas em outras questões, é o impacto (não medido quantitativamente) de relações de novos produtos e de processos a partir da Alfa, o que pode ser averiguado em pesquisa aprofundada.

Em relação à (b) maior qualificação para o agente, presume-se que o *know how* adquirido na criação da Alfa contribui positivamente para o desenvolvimento das próximas variedades, assim como cada contato, cada relação constituída e cada conhecimento (tácito) compartilhado no processo de desenvolvimento da tecnologia com cientistas de outras áreas do conhecimento, com os produtores (não apenas com a lida na terra, mas sabendo dos anseios da demanda) e com os agentes de extensão do estado entre outros.

Houve estreitamento e troca de conhecimentos entre agente e receptor, porém a universidade detém a maior parte do conhecimento, e a parte exclusivamente técnica, pela sua própria natureza, manteve-se com os pesquisadores. A troca entre agente e receptor e a participação do receptor no processo de desenvolvimento da Alfa, foram essenciais para o alcance do patamar da cultivar. O processo inteiro foi estudado e testado, contando com a coparticipação de produtores da Comissão.

Com relação a (c) uma maior produção científica, variável restrita ao agente (universidade), no tocante à produção de artigos científicos, a criação da cultivar propiciou aos seus criadores (AP1 e AP2) a elaboração de artigos científicos, abordando desde o melhoramento

e a criação da variedade de forma técnica até os aspectos referentes ao melhoramento participativo, ou seja, com a interação com o produtor, destacando as suass diferenças do melhoramento/desenvolvimento de cultivares da forma tradicional.

O quadro 38 apresenta sucintamente as implicações da TT no que se refere à categoria capital humano científico e técnico, com base nas variáveis propostas por Bozeman (2000) para o Agente (Universidade), acrescentando-se a variável produção científica:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS
a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis.	Sim. (a1) internamente à universidade: Apesar de fixa, a equipe formada por AP1 e AP2, houve relacionamentos na universidade com colaboradores de várias áreas do conhecimento como ciências de alimentos, plantas daninhas, entomologia e a própria horticultura, além de mais uma pessoa no laboratório (AP2) e (a2) externamente à universidade: Com a Comissão – diretora e produtores – especialmente em reuniões para encaminhamento do desenvolvimento da cultivar (AP1 e AP2) e contínuo contato no desenvolvimento da variedade (AP1). Com agentes de extensão do Serviço de Extensão da Carolina do Norte (AP1), especialmente durante o uso das estações Após a TT: o relacionamento expande-se a outras empresas que buscam a Universidade e a Comissão, em geral em busca de novas variedades para outras finalidades (AP1), com o fortalecimento do estado da Carolina do Norte como grande produtor e referência na indústria, o que leva a ser procurado por outros estados e instituições (ART; AP1; AP2)
b) maior qualificação	É notório o aumento da qualificação para o agente: a contribuição do *know how* adquirido em cada relação constituída na criação da Alfa para o desenvovimento de outras variedades, com destaque para o processo de coparticipação de produtores da Comissão, com momentos de aprendizado mútuo
c) Produção Científica (artigos)	Sim. Houve a elaboração e publicação de artigos científicos sobre melhoramento e a criação da variedade de forma técnica, referentes ao melhoramento participativo

Quadro 38: Categoria capital humano científico e técnico – agente TT Alfa
Fonte: dados primários

Para o receptor houve também (a) maior participação em redes de colaboração em grupos de trabalho com mais pessoas disponíveis e (b) maior qualificação, embora não tenha sido declarada com tanta evidência como para o agente.

Quando questionada sobre a maior participação em (a) redes de colaboração/grupos de trabalho, a ARP respondeu que houve "com a própria universidade e seus pesquisadores, estreitando mais ainda essa relação benéfica". Sobre o aumento no número de pessoas disponíveis, a ART declarou que ocorreu com os dois pesquisadores da universidade. Com os relatos dos pesquisadores, mencionados anteriormente, além dos dois pesquisadores, mais pessoas contribuíram na criação da cultivar, tanto por parte da Universidade, pesquisadores e técnicos de laboratório, bem como do Serviço de Extensão estadual.

Sobre a (b) maior qualificação, segundo a ART: tanto específica da área do conhecimento (técnica), como na maior interação com os pesquisadores, ou seja, ocorreu um aumento também na habilidade de relacionamento com a academia.

O quadro 39 apresenta sucintamente as implicações da TT no que se refere à categoria capital humano científico e técnico, com base nas variáveis de Bozeman (2000) para o receptor (Comissão):

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS – CASO ALFA
a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas	Sim. Redes de colaboração/grupos de trabalho: com a própria universidade e seus pesquisadores, estreitando mais essa relação benéfica" (ART). Aumento no número de pessoas disponíveis: os pesquisadores da universidade e outros, dos quais a Comissão não teve contato direto, mas que contribuíram (ART)
b) maior qualificação	Sim. Para a Comissão e seus produtores, tanto especificamente da área do conhecimento (técnica), como na maior interação com os pesquisadores (habilidade de relacionamento com a academia) (ART)

Quadro 39: Categoria capital humano científico e técnico – receptor na TT Alfa
Fonte: dados primários.

Conclui-se, pois, quanto às variáveis sugeridas por Bozeman (2000) e quanto à categoria capital humano científico e técnico, que houve contribuição da TT para a maior capacidade técnica e ou científica, com a participação em redes de colaboração, com a participação em grupos de trabalho de mais pessoas disponíveis (mesmo que temporariamente) e a qualificação para o agente e o receptor, havendo maior produção científica de artigos por parte do agente.

Bozeman e Rogers (1998) sugerem medidas incorporadas às redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como os cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem. No Caso Alfa, embora não seja passível de quantificação, a relação dos pesquisadores criadores da Alfa com os demais pesquisadores da universidade, buscando a interdisciplinariedade, especialidades/conhecimento tácito em suass respectivas áreas para desenvolver a Alfa e atender os anseios e as necessidades apresentadas pelos produtores. As relações dos pesquisadores com os produtores ocorreram em reuniões e no campo, com a troca de experiências embasadas no conhecimento pertinente a cada participante, além da relação com extensionistas do estado nas estações subsidiadas pelo estado da Carolina do Norte. Avalia-se que a especialização do estado e da Universidade em batatas doces em diferentes áreas do conhecimento propicia a interdisciplinariedade para a obtenção de melhores produtos e processos referentes à área, exemplificados neste estudo, pela Alfa.

Assim, sobre o que defendem Lynn *et al.* (1996) e Bidault e Fischer (1994) quanto ao fato das relações na rede dos parceiros de tecnologia ser mais importante do que os fatores de eficácia relativos ao mercado, perceptível no caso Alfa, é que as redes que se constituem voltadas a melhor produção de batata doce e derivados, seja da universidade (em área diversas do

conhecimento, programas de pesquisa, ensino e extensão), seja da própria comissão (com produtores, empacotadores e processadores), e o suporte estadual por meio de apoio financeiro direto e indireto (estações), são condições para o sucesso comercial no caso Alfa.

O desempenho dos programas de pesquisa e extensão agrícola na CALS da UNA têm desempenhado um papel significativo, o que é percebido em publicação da AUTM, por Henderson (2015), no destaque do estado da Carolina do Norte, que se consolida como maior produtor de batata doce dos EUA, produzindo anualmente quase a metade da batata doce produzida no país. No mesmo sentido, AP2 relata:

> a Carolina do Norte é o maior produtor de batata doce do país. A maioria dos produtores de batata doce e membros da Comissão devem reconhecer o papel que a Universidade vem desempenhando para habilitar/capacitar a nossa indústria para se tornar líder da indústria nos EUA [...] A UNA teve um papel importante em ajudar com o desenvolvimento e o crescimento da indústria de batata doce aqui no estado, em termos de formação, pesquisa, novas metodologias de armazenamento, novas variedades, gestão de cultura, novos valores agregados aos produtos que são relevantes. Temos tido um grande impacto nessa área.

No caso Alfa, concorda-se com o que defendem Malecki (1981ab); Malecki e Tootle (1996), de que a opinião de decisores políticos e profissionais de TT impulsione a construção de capacidade numa determinada área geográfica, setor (campo) de estudos científicos e técnicos na instituição e que os incrementos para o capital humano científico e técnico habilitem o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico.

A especialização da UNA em batata doce e a ampliação dos seus projetos com a participação de outros estados trouxe reconhecimento à instituição do seu desempenho como *land grant university*: "Um projeto de investigação com a participação do corpo docente CALS recebeu o Prêmio de Excelência em Pesquisa Multi estadual dada pelo *Experiment Station Committee on Organization and Policy of the National Association of State Universities and Land Grant Colleges*. A *National Sweetpotato Collaborators Conference* foi homenageada durante o encontro anual da APLU em 2013. O prêmio reconhece a colaboração de excelência em pesquisa na agricultura, envolvendo estações experimentais estaduais em projetos que participem pelo menos dois estados (CALS, 2013).

Na conferência, uma das atividades mais importantes foi a avaliação e o lançamento (94 variedades no total) pelos membros, com destaque ao AP2, criador da batata-doce Alfa, que é de longe a variedade mais cultivada na Carolina do Norte (CALS, 2013).)

Assim, se observa no estado da Carolina do Norte o empenho de instituições nas quais se destacam na consolidação de cooperações tecnológicas, o próprio estado da Carolina do Norte, a UNA e a Comissão de Batata Doce da Carolina do Norte, que exercem papel substancial no desenvolvimento sócio econômico local na área, para além do conhecimento para as instituições envolvidas, tornando o estado referência quando o assunto é batata doce.

O quadro 38 apresenta pressupostos da literatura e o que se verificou como mais evidente por parte do agente e do receptor na categoria capital humano científico e técnico:

PRESSUPOSTOS	TT ALFA
Bozeman e Rogers (1998), sugerem medidas incorporadas às redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como os cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem	Embora não passível de quantificação, a relação dos pesquisadores criadores da Alfa com os demais pesquisadores da universidade buscou interdisciplinaridade, por meio das diferentes especialidades/conhecimento tácito em suas respectivas áreas para desenvolver a Alfa e atender aos produtores; a relação com extensionistas do estado que também com seus conhecimentos nas estações subsidiadas pelo Estado; a especialização do estado e a da Universidade em batatas doces em diferentes áreas do conhecimento propicia a interdisciplinaridade para a obtenção de melhores produtos como o Alfa
Lynn *et al.* (1996) e Bidault e Fischer (1994) defendem o fato de que as relações na rede dos parceiros de tecnologia são mais importante do que os fatores de eficácia relativos ao mercado	As redes são constituidas para melhorar a produção de batata doce e derivados, seja da universidade, da própria comissão e do estado. Programas de pesquisa e extensão agrícola na CALS da UNA têm desempenhado um papel significativo no destaque da Carolina do Norte como maior produtor de batata doce dos EUA (Henderson, 2015)
Malecki, (1981a, b); Malecki e Tootle (1996): em muitos casos, os decisores políticos e profissionais de TT são de opinião que a TT a partir de projetos distintos colabora para maior capacidade numa área geográfica num campo de estudos científico e técnico, que habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico	Os dados permitem concordar que a TT Alfa impulsiona a construção de capacidade numa determinada área geográfica, setor (campo) de estudos científico e técnico na instituição, sendo que incrementos para o capital humano científico e técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico. A UNA teve papel importante em ajudar com o desenvolvimento e crescimento da indústria de batata doce no estado (AP 2). No estado da Carolina do Norte, com o empenho de instituições, nas quais se destacam o próprio estado, a UNA e a Comissão, na institucionalização de cooperações tecnoloógicas, exercem papel substancial no desenvolvimento sócio econômico local na área que vai além do conhecimento para as instituições envolvidas, tornando o estado referência quando o assunto é batata doce

Quadro 40: Capital humano científico e técnico: pressupostos da literatura no caso Alfa
Fonte: dados primários e secundários

4.1.3 Caso Beta

4.1.3.1 Demais dimensões da TT – Beta

4.1.3.1.1 Meio de TT – Beta

A tecnologia transferida, considerada pela UNA uma tecnologia de ponta, é o Sistema de Qualidade Beta ou apenas Beta (*Technology transfer*, 2014f). A Beta é o resultado da descoberta

de pesquisadores da UNA sobre as propriedades do 1-metilciclopropeno (1-MCP), dentre elas a diminuição da sensibilidade ao etileno em plantas (Northwest Horticultural Council, 2014) o que prolonga o seu tempo de amadurecimento, ou seja, o seu 'tempo de vida útil', podendo conservar uma qualidade desejável por um maior período.

O meio adotado é a patente licenciada e exclusiva com direitos mundiais (BP; ETT1; BRT). Quanto às origens – motivos da escolha do meio –, a opção foi o patenteamento da tecnologia que se trata de uma 'tecnologia de processo', aplicável a espécies vegetais, cuja aplicação inicial se deu em flores e maçãs, e que hoje é aplicada principalmente em frutas.

Segundo BP, inicialmente ela e o seu parceiro (coinventor) "buscaram o ETT com a pretensão de patentear e licenciar a tecnologia". O ETT solicitou-lhes nomes de empresas que poderiam ter interesse. Assim, o ETT tentou comercializar a tecnologia com essas empresas, todas de grande porte, porém não houve interesse por parte delas (BP).

A partir disso, de acordo com BP, outro professor, colega do departamento, comentou que "conhecia um consultor de empresas que havia trabalhado na indústria de flores e tentaria, por intermédio do consultor, uma aproximação com outras empresas". Assim, a tecnologia foi comercializada para uma empresa do ramo de flores. O primeiro uso comercial de l-MCP recebeu o nome comercial 'Elbloc' e aconteceu em 1999 em plantas ornamentais, para manter a longevidade de flores de corte (Northwest Horticultural Council, 2014).

Contudo, conforme BP, "a empresa de flores era uma empresa pequena e familiar, cujos membros, muito empreendedores vislumbraram outros usos para a tecnologia, e buscaram uma empresa que entendesse de maçãs para comercializar a tecnologia". E complementa: "eles perceberam que assim ganhariam mais dinheiro com aquilo". Acredita-se que isso tenha acontecido até pelo porte de empresa. "É possível que tenham pensado que uma empresa de frutas poderia tirar maior proveito da tecnologia", comentou BP.

A R&H obteve os direitos de licenciamento para 'todos os campos de uso', formando a AgroBeta Inc., em 1999, para desenvolver e comercializar Beta (Northwest Horticultural Council, 2014). A TT estudada na presente pesquisa de tese trata da TT para a AgroBeta.

O Receptor de Tecnologia – BRT – confirma que primeiro a tecnologia foi licenciada para a Flowers (a empresa de flores), e, então transferida para a AgroBeta, subsidiária da – na época R&H – hoje DD Química –, e justamente criada para comercializar a tecnologia. "Nós compramos esses direitos a partir da Flowers e a UNA tinha o direito de concordar ou discordar

sobre a transferência da tecnologia da Flowers para AgroBeta e eles concordaram com isso" (BRT). Desde então, com o início da aplicação do 1-MCP em maçãs, a AgroBeta vem desenvolvendo e comercializando novas aplicações para o 1-MCP (*Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University*, 2012).

Para proteger seu direito de propriedade, a AgroBeta optou, como meio, uma 'marca de serviço' que pode ser uma palavra ou símbolo e que se destina, ao uso no comércio, para identificar os serviços ou um fornecedor de serviços, indicando a sua fonte. Assim, a tecnologia passou a ser denominada 'Beta' (Northwest Horticultural Council, 2014).

No processo de TT os elementos envolvidos foram: a UNA – os pesquisadores e o ETT; a UNA – a Flowers (a empresa de flores), e a R&H, hoje DD Química, que criou a AgroBeta, onde ocorreu o uso da tecnologia. Questionada sobre o envolvimento de outros profissionais ou estudantes na equipe responsável pela descoberta, BP afirmou que, eventualmente havia um pós-doutor trabalhando com eles, mas era algo esporádico, frisando que os responsáveis pela tecnologia foram ela e o seu parceiro. ETT1 também mencionou que foram eles os dois pesquisadores. Os dois pesquisadores, também docentes da UNA, lotados na CALS, que criaram descobriram o componente foram um bioquímico (com formação em botânica e fisiologia de plantas e do Departamento de Bioquímica Molecular e Estrutural) e outra pesquisadora com formação em fisiologia e bioquímica de plantas (do Departamento de Horticultura) (BP; *Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University*, 2012).

Sobre o tempo envolvido, a descoberta aconteceu no início da década de 1990 (BP). No ano de 1993 os pesquisadores fizeram a primeira revelação do componente identificado como 1-MCP (*Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University*, 2012; Hampton, 2011). O patenteamento ocorreu no ano de 1996 pelos pesquisadores com o apoio da ETT, que, segundo BP, foi imprescindível.

O primeiro uso comercial do l-MCP, com o nome comercial Ebloc, ocorreu em 1999 em plantas ornamentais; e, em seguida, a R&H (hoje DD Química), com a criação da subsidiária AgroBeta, obteve os direitos de licenciamento da tecnologia para 'todos os campos de uso' (Northwest Horticultural Council, 2014). A tecnologia denominou-se Beta e em 2002 foi aprovada para uso comercial em maçãs pela Agência de Proteção Ambiental norte-americana (*Environmental Protection Agency – EPA*) passando à comercialização do seu uso em frutas, inicialmente, maçãs (Northwest Horticultural Council, 2014).

Em fontes e montante de recursos envolvidos, a tecnologia foi desenvolvida num projeto de pesquisa financiado pelo Departamento de Agricultura dos EUA com a utilização da estrutura da UNA. O projeto de pesquisa, contudo, tinha outra finalidade, e, conforme, BP, a descoberta do componente ocorreu ao acaso (The Produce News, 2014; Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012). O quadro 41 apresenta uma síntese dos aspectos do meio de TT no caso Beta:

ASPECTOS	CASO BETA
Meio adotado	TT formal: patente licenciada; licença exclusiva da tecnologia com possibilidade de uso internacional; resultado de um projeto de Pesquisa financiado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, que tinha outra finalidade
Motivos da escolha do meio	Tecnologia (componente) aplicada a plantas – opção: patente; a licença foi exclusiva. Possivelmente o porte da segunda empresa possibilitou ainda mais o uso exclusivo, pois é uma empresa ativa multinacional
Elementos envolvidos (pessoas, organizações)	Permanentes: dois pesquisadores da UNA (Departamento de Horticultura e Departamento de Bioquímica Molecular e Estrutural da CALS) (BP; ETT1); não permanentes: pós dourorando, mas esporadicamente (BP); Pessoal do ETT (BP); Empresa de Flores (BP; ETT1); AgroBeta (BP1; ETT1); Facilitadores da TT: Professor do departamento e consultor de empresas (BP)
Tempo envolvido	Desenvolvimento da Beta: início da década de 1990 (BP); Registro como Patente: 1996; Primeiro uso comercial: 1999 em plantas ornamentais, pela Flowers; Segundo uso comercial: 2002 em maçãs (após aprovação da EPA), pela AgroBeta
Fontes e montante de recursos	Fontes de recursos: projeto de pesquisa financiado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos com outra finalidade; estrutura da UNA (física e salários)

Quadro 41: Aspectos relativos ao meio de TT – Caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

Questionada sobre a influência do RTP na TT, BP respondeu que "diretamente não... [...] Eu acho que teria acontecido mesmo que não existisse o RTP"; e complementa: "mas acho que houve alguma vantagem por estarmos nesta área do triângulo [...], talvez, por estar aqui, possivelmente por ter alguma *expertise* em fazer esse tipo de transferência. Eu acho que temos um número de profissionais, advogados nesta área que são muito bons para esse tipo de coisa, a quem a universidade recorre e eu acho que isso foi importante" (BP). Então não houve influência direta do RTP, ou seja, sem interferência de *Science Parks* apresentados por Bozeman (2000) como alternativas de meio de TT. Porém, a UNA está num ambiente com grande volume e grandes avanços em pesquisas e em TT, sendo o RTP um dos grandes palcos. Acredita-se, pois, que o RTP influencia no desenvolvimento de um ambiente dinâmico e de estímulo à TT.

Com relação à participação em Centro Cooperativo de Pesquisa – estudado por Boardman e Gray (2010) e Gray (2008) – ou Consórcio de Pesquisa – estudado por Aldrich *et al*. (1998) – quando da execução da pesquisa que deu origem à tecnologia, não houve (BP).

Não havia relacionamento algum entre a empresa receptora e a universidade (BP). Com relação a envolvimento posterior à TT entre pesquisadores e a AgroBeta:

> Nós ajudamos a empresa a iniciar, mas uma vez que nós, como pesquisadores, ajudamos às empresas a começarem, nós explicamos sobre como seguir no negócio [...]; nós dissemos: 'Agora vocês são os especialistas *(experts*), agora a execução do negócio é com vocês [...]'. A gente não sabe fazer isso, a gente ensina e trabalha em laboratório, com pesquisa; então fizemos um pouco, mas não uma grande quantidade [...].

Não havia, portanto, relacionamento algum entre os pesquisadores e as empresas para as quais a tecnologia foi comercializada – nem com a primeira, nem com a segunda. Houve, sim, relacionamento posterior com os pesquisadores no início das atividades da AgroBeta, como um 'treinamento', uma capacitação, para o uso da tecnologia adquirida, o que pode ser considerado uma colaboração, uma TT informal (Grimpe e Fier, 2010; Bradley *et al.* , 2013).

Com a primeira empresa – a Flowers – os pesquisadores atuaram como '*spanning'* na perspectiva de Rahm (1994); mesmo havendo a colaboração de terceiros na aproximação com a empresa, os pesquisadores foram fundamentais para que a aproximação ocorresse. Já com a AgroBeta, não houve intervenção dos pesquisadores para que a TT ocorresse.

No registro de patente e licenciamento, inicialmente BP e o seu co-inventor buscaram o ETT, com a pretensão de patentear e licenciar a tecnologia. Segundo BP, eles nada entediam sobre como proceder e foi muito válido o apoio de um ETT para essa finalidade.

Conforme BP, primeiramente eles revelaram a descoberta – patentearam – pela universidade e havia um grupo (do ETT) que ajudava os professores a encontrarem empresas que pudessem ter interesse na tecnologia. "Fomos até esse pessoal e dissemos: 'nós temos isso, ajudem-nos a encontrar quem tem interesse, mas no fim o processo não deu certo" (BP).

BP relata como foram os primeiros contatos com o ETT:

> Eles (ETT) solicitaram que preenchêssemos um formulário com uma breve descrição da tecnologia; e eu acredito que com aquela descrição não havia como alguém entender de fato o que o produto realmente fazia e solicitaram também nomes de empresas que poderiam ter interesse; nós preenchemos e eles então foram atrás dessas empresas (todas de grande porte) e nos deram o retorno negativo, de que não havia dado certo.

ETT1 complementa que na época o pessoal do ETT entrou em contato com muitas empresas. SFT acredita que não tenha dado certo "talvez porque os que foram apresentar as propostas para as empresas não entendiam muito sobre a tecnologia para vendê-la; eu acho que se fosse alguém que entendesse mais da tecnologia poderiam ter fechado".

Após isso, por meio do colega de departamento, houve a aproximação com a Flowers e o ETT foi então informado, havendo o licenciamento para a Flowers, empresa pequena e familiar, que vislumbrou a possibilidade de vender a tecnologia para uma empresa maior da indústria de maçãs (BP, ETT1). A empresa, hoje DD Química, criou a AgroBeta para comercializar a tecnologia. "Nós compramos os direitos da Flowers e a UNA tinha o direito de concordar ou discordar sobre a TT da Flowers para AgroBeta e eles concordaram com isso" (BRT).

Tais passos correspondem às etapas do processo de licenciamento apresentadas por Thursby e Thursby (2002), porém apresentadas com maior detalhamento e com uma segunda empresa envolvida, sendo que as duas empresas utilizaram a tecnologia para diferentes finalidades – a primeira em plantas ornamentais e a segunda em frutas, inicialmente, maçãs.

Das normas de licença e de patenteamento, de grande relevância na concepção de Stal e Fujino (2005), o contrato foi feito com exclusividade, ponderando-se os critérios da UNA para a distribuição de *royalties* advindos de patentes. A distribuição a seguinte divisão da receita líquida pela comercialização das invenções, conforme a Política de Patentes e Pesquísa Tangível da UNA: 40% para os inventores, 5% para a Faculdade; 5% para o Departamento ou Unidade; e 50% para o fundo de reserva de patentes (Policy, 10.00.01, 1984; 2011). Assevera-se, como Fugino e Stal (2007), que o registro da patente e o processo de licenciamento (meio de TT) não garantem o sucesso da TT, sendo relevante considerar seus efeitos em longo prazo.

O quadro 42 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos no caso Beta:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO BETA
Influência de *Science Park* (Bozeman, 2000) na TT e/ou existência de um Centro de Pesquisa Cooperativa (estudado por Boardman e Gray (2010) e Gray (2008) ou Consórcio de Pesquisa (Aldrich *et al*., 1998) vinculado à TT	Não. Nem de relações pré-existentes, havendo aproximação inicial da empresa por intermédio de relações informais e em seguida do ETT da UNA e posterior comercialização entre esta empresa (primeira empresa) e outra (BP; ETT1). Para a "segunda empresa" houve relacionamento posterior à comercialização entre pesquisadores e empresa para o início das suas atividades (aprendizado em relação à tecnologia) (BP)
Meios de TT informal apontados por Grimpe e Fier (2010) e Bradley *et al.* (2013)	Sim. Mas posteriormente à TT e para a segunda empresa (BP)
Rahm (1994), sobre a importância de pesquisadores '*spanning'* para a TT para empresas	Sim. Os pesquisadores, indiretamente foram '*spanning'* para a TT com a primeira empresa (BP)
Etapas do processo de licenciamento apresentadas por Thursby e Thursby (2002)	Sim. Mas com as etapas mais detalhadas e envolvendo TT com duas empresas
O registro da patente e o processo de licenciamento não garantem o sucesso da TT (Fugino & Stal, 2007)	Sim. Igualmente, o que reforça a justificativa de critérios diversos de eficácia na TT
Importância de normas de licença e patenteamento (Stal & Fujino, 2005)	Sim. Igualmente, com destaque à atuação imprescindível do TT no licenciamento

Quadro 42: Pressupostos teóricos do meio – Caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

4.1.3.1.2 Objeto de TT – Beta

O (a) resultado da TT foi o componente identificado oficialmente como 1-MCP adquirido pela empresa com licença exclusiva, possibilitando à empresa o direito de comercializar mundialmente a patente (BRT).

Inicialmente, no ano de 1999, a licença foi concedida a Flowers que utilizou o componente em plantas ornamentais e, em seguida, em transação realizada pela empresa, com aval da UNA, foi licenciada para uma grande empresa, adquirida em seguinda pela DD Química, que abriu a subsidiária AgroBeta para a comercialização da tecnologia, inicialmente voltada para aplicação do 1-MCP em maçãs. Conforme esclarece BRT, os direitos foram comprados pelo que atualmente é a AgroBeta, a partir da Flowers, com a necessária aprovação pela UNA em relação a TT (BRT). Na AgroBeta o 1-MCP passou a ter a nominação de Beta.

O componente 1-MCP foi descoberto por um bioquímico e por uma horticultora, docentes e pesquisadores da UNA, no início da década de 1990 (*Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University*, 2012). O ingrediente ativo da tecnologia Beta, o 1-metilciclopropeno (1-MCP), é uma molécula simples de hidrocarboneto semelhante à ocorrência natural do etileno. Esta semelhança permite ao 1-MCP, ou seja, a Beta, interagir com os receptores de etileno das frutas. O produto – ou tecnologia Beta – é uma formulação em pó que, dissolvida em água, libera o MCP-1 no local de armazenagem. A Beta espalha-se no ar e interage com os receptores de etileno da fruta, bloqueando-os temporariamente até que a fruta saia do local de armazenamento (estoque) ou do ambiente refrigerado. Em temperatura ambiente, a fruta desenvolve novos receptores de etileno e o amadurecimento continua normalmente. O ingrediente ativo biodegrada naturalmente e não existe mais Beta presente quando a aplicação é finalizada. O processo leva menos de 24 horas (AgroFresh, 2015).

A Beta atua fazendo com que o processo de amadurecimento fique em espera, enquanto produto é embalado e enviado, estendendo a sua vida útil (*shelf life*) nas prateleiras dos supermercados (Technology transfer, 2014f; The Produce News, 2014). Aplicado em alimentos, como frutas e legumes, a Beta preserva-os em determinada condição por mais tempo, facilitando que as maçãs mantenham consistência, que os tomates não fiquem machucados e que os abacates não se estraguem quando chegam ao consumidor (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012). O próprio BRT explica que os benefícios

às maçãs vão para além do momento da comercialização: "as maçãs podem ser mantidas frescas em casa por muitas semanas e manter a mesma qualidade de quando colhidas. Isso é benefício para os consumidores".

Desta forma, a Beta preserva os alimentos e reduz o seu desperdício (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012).

Para Grant e Gregory (1997), há grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (de processo). No caso Beta, o conhecimento tácito do agente (universidade) foi imprescindível para a criação da tecnologia. A TT Beta é caracterizada como TT de produto associada ao processo que promove o gerenciamento do etileno. Na aplicação da Beta, o conhecimento tácito da universidade foi igualmente importante, pois, como relatou BP, foi necessária uma assessoria inicial à empresa sobre como utilizar o componente. BRT relata como dificuldades iniciais relacionadas à TT nos passos seguintes à aquisição da tecnologia:

> primeiro, o composto químico que foi inventado nas patentes não era estável e por isso tivemos que encontrar uma maneira de estabilizar o composto; segundo, como se trata de um pesticida, tivemos que fazer os estudos e obter sua aprovação junto a EPA e o terceiro, foi a melhoria da invenção, de modo a encontrar uma formulação para trabalhar em condições da vida real.

Assim, houve necessidade de acompanhamento inicial dos pesquisadores para o uso da Beta pela AgroBeta, em condições adequadas para se alcançar o resultado esperado, mas até um determinado período, conforme relata a pesquisadora entrevistada. Segundo BP, ela e o seu parceiro ajudaram a empresa a iniciar com a nova tecnologia, esclarecendo que:

> como somos pesquisadores não ajudamos a levar o negócio adiante; nós demos um passo para trás e dissemos: 'agora é com vocês, vocês são os especialistas (os *experts*); vocês tocam o negócio que é o que vocês sabem fazer; nós não, apenas lecionamos e trabalhamos com pesquisas em laboratório'. Assim, fizemos algo, mas não muito.

Desta maneira, compreende-se que o conhecimento específico e acumulado – tácito – dos dois pesquisadores, sobre a tecnologia, foi fundamental para o início do negócio, nas fases em que houve dificuldades, especialmente para adaptar a tecnologia ao uso pretendido.

Como (b) área de aplicação considera-se: pós colheita; horticultura; bioquímica; alimentos; vegetais; frutas; hortaliças; amadurecimento; conservação (BRT; BP).

Com base nos estudos de Watkins (1990), uma tecnologia pode ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso, que o autor denomina de *dual use* quando exemplifica uma tecnologia de uso tanto militar como civil. No caso em estudo, verificou-se que o produto pode ser utilizado tanto em alimentos – frutas e hortaliças – como em plantas ornamentais.

Com a licença exclusiva da patente, BRT relata que o uso da Beta se expandiu para outras frutas e hortaliças e influenciou positivamente a cadeia produtiva para o consumidor pela qualidade das frutas e legumes, para os supermercados diminuíram os desperdícios, para a indústria de embalagem diminuíram os resíduos nas suas operações e a maior qualidade que proporcionou o aumento no consumo e nas vendas para os produtores, e a todos da cadeia a possibilidade de normatizar os preços. BRT mencionou que também o profissional específico para aplicar a Beta" como uma atividade, um novo trabalho, criado em função do produto e que, em consequência, o crescimento do uso da Beta também se expandiu. Para BRT, a tecnologia proporcionou um crescimento muito rápido à empresa, presente atualmente em 45 países. Há grande investimento da empresa em P&D e em parcerias com universidades e institutos de pesquisas (BRT). Uma instituição que colabora com a empresa é a ESA – UB, conforme constatação da autora desta tese na fase de seleção de casos no Brasil.

Ainda com relação ao *dual use*, a pesquisadora entrevistada (BP) revelou ter realizado recentemente pesquisas com outros parceiros no uso da tecnologia em pequena escala – para pequenos produtores (Hampton, 2011).

Para sua utilização nos EUA, a Beta é regulamentada e aprovada pela divisão biológica da EPA, e seu uso comercial em maçãs foi aprovado pela agência em 2002 (Parker *et al.*, 2014). Atualmente a aplicação tem sido adotada em diversas frutas como bananas, maçãs, kiwis, caquis, tomates, melões e abacates (Northwest Horticultural Council, 2014).

A partir de 2014, o registro e a legalização do 1-MCP para o uso em maçãs englobam 38 países, uma lista que parece ser limitada aos países que são os maiores produtores de maçã do mundo (Northwest Horticultural Council, 2014). A AgroBeta mantém pesquisas atualmente em cerca de 20 países, caracterizando a internacionalização do seu P&D (BRT).

Verifica-se, pois, que a AgroBeta consolidou seu negócio com base na tecnologia transferida. Ainda segundo BP, atualmente a empresa também investe e comercializa equipamentos para a aplicação da Beta, retratando o que é defendido por Cowan e Foray (1995), de que há forte interação entre o setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de

aprendizagem necessários para a implantação de uma tecnologia, tornando evidente que quanto mais forte a interação, maior é a possibilidade de êxito. Tal situação também se apresenta na expansão da adoção da Beta em outras frutas.

Em relação às (c) área e sub áreas do conhecimento: os dois pesquisadores envolvidos na descoberta pertencem a Departamentos da CALS, uma horticulturista, cuja especialidade é fisiologia em pós-colheita de frutas, do Departamento de Horticultura, e o outro um bioquímico com formação em botânica e fisiologia de plantas do Departamento de Bioquímica Molecular e Estrutural (BP; Blankership, 2001).

Não houve um momento marcante da descoberta do desenvolvimento do 1-metilciclopropeno (1-MCP). Os pesquisadores tinham um composto desconhecido. Após experimentos descobriram que os *cyclopropenes* pequenos (gases) atuavam como fortes inibidores de etileno (Blankership, 2001). Os experimentos foram realizados em cravos e posteriormente em maçãs e tomates, com excelentes resultados na inibição ao amadurecimento (BP, Blankership, 2001). Ao perceberem que seu trabalho poderia ter uso comercial, os pesquisadores iniciaram o processo de patenteamento com a universidade (Blankership, 2001).

Sobre os financiamentos: na ocasião, os pesquisadores, não provendo de grandes quantias para as pesquisas, receberam, na maioria, contribuições de pessoas da indústria e de produtores, por meio de doações (Blankership, 2001). Uma das pesquisadoras continua com estudos com a Beta e tem contribuído com a sua aplicação em menor escala, propiciando o uso da Beta para os pequenos produtores (Hampton, 2011; Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012).

Sobre (d) estágio do ciclo de vida: a Beta – considerando seu uso em frutas produzidas em larga escala – situa-se entre o estágio de crescimento e o estágio de maturidade. O produto é utilizadohoje mundialmente, com ganhos para todos (BP). Por ter sido inédito quando criado, estava na fase de nascimento: “foi algo inédito e, apesar de já existirem outras tecnologias com a mesma finalidade, trouxe benefícios à indústria nunca antes alcançados” (BP).

Cowan e Foray (1995) vinculam a interação à perspectiva do ciclo de vida de produtos no mercado. De acordo com os relatos da pesquisadora e do receptor de tecnologia, “O pessoal das maçãs e os produtores de frutas e vegetais que usam a tecnologia, dizem que essa tecnologia mudou a forma de fazer negócios [...]” (BP); no lançamento da Beta no mercado, segundo BRT, “havia outras tecnologias utilizadas para tentar manter frutas e verduras frescas. Mas esta foi uma

mudança muito grande em relação às velhas tecnologias, com uma grande melhoria para os nossos clientes e para os clientes dos nossos clientes". BRT avalia ainda que o benefício foi grande para a empresa, para os consumidores, para as mercearias e para os produtores de maçã, o que reforça o grande impacto da tecnologia no seu lançamento.

A Beta é comercializada em 45 países em todo o mundo (AgroFresh, 2015). Para o Administrador Geral Global da AgroBeta: "Nossa longa experiência em termos de qualidade e gestão de etileno (Beta) permitiu que expandíssemos nossa oferta de produtos, conselhos e conhecimento aos nossos clientes" (AgroFresh, 2015). A expansão, que ainda progride, pois a empresa continua buscando novas formas de aplicação e de comprovação dos benefícios do seu uso, faz considerar que a tecnologia está ainda em estágio de crescimento, com indícios do estágio de maturidade em locais como o próprio EUA.

Recentes pesquisas que comprovam que o seu uso, além de propiciar redução de custos, possibilita a redução no consumo de energia elétrica, sugerindo que a tecnologia está contribuindo para o desenvolvimento. Tais estudos indicam que o uso da Beta pode contribuir para o desenvolvimento sustentável (AgroFresh, 2010).

Em (e1) tipo de inovação, trata-se de inovação radical. Para BP, a tecnologia Beta:

> melhorou a qualidade dos alimentos: maçãs e outras frutas que as pessoas comem, além do que, onde as pessoas não têm boa refrigeração, tornou-se possível que tenham um melhor alimento. E, para mim, isso que é importante [...] tornou muito mais fácil a logística de transportar as coisas, as maçãs, por exemplo [...] fazendo com que não fiquem moles, (amadureçam muito) [...] mantendo-se frescas e suculentas. Então, isso é feito para que as pessoas tenham um melhor alimento. Faz com que os alimentos durem muito mais tempo [...].

BRT relata que "havia outras tecnologias utilizadas para tentar manter frutas e verduras frescas, mas esta foi uma mudança muito grande em relação às antigas tecnologias com uma grande melhoria para os nossos clientes e para os clientes dos nossos clientes [...]".

Caracteriza-se como inovação radical, pois embora já existissem outras tecnologias com finalidades semelhantes, segundo BP e BRT não havia tecnologia alguma que alcançasse o seu resultado, o que se alinha aos conceitos de Tidd *et al.*(2005) e Norman e Verganti (2012).

Sobre (e2), o tipo de inovação é *market push*, como relatado pela própria pesquisadora, porque não houve uma busca por algo de prévio interesse comercial, não se buscou algo que pudesse ter a aplicação da Beta. De acordo com BP:

> Não tínhamos expectativa alguma, porque nunca tínhamos feito nada parecido antes […]; olhando para trás agora, se você dissesse que ia ser esse sucesso, eu não acreditaria; tem sido um sucesso, e é muito mais do que eu jamais pensei [...] quando descobrimos isso, não estávamos buscando por isso propriamente; estávamos, a propósito, tentando fazer outra coisa e resultou nisso. Mas nós percebemos o seu valor.

Em (f) se integra um projeto novo ou pré-existente do receptor: integrou algo novo para o receptor, inclusive com a criação de uma subsidiária da empresa para trabalhar especificamente com o produto. Não existia ligação anterior da UNA com a empresa: "Sabíamos da outra empresa; realmente não tínhamos um relacionamento; isso ocorreu depois de nossos cientistas entenderem sobre a tecnologia e de pensarem que seria realmente bom para a nossa empresa e para os nossos clientes" (BRT). O primeiro contato estabelecido foi entre a Flowers e uma grande empresa – que criou uma subsidiária exclusivamente para a comercialização da tecnologia – que foi vendida para um empresa ainda maior, empresa à qual hoje pertence a BetaFresh.

Sobre (g) houve a criação de novos negócios: primeiramente e o mais relevante foi a criação de uma subsidiária da grande empresa que adquiriu a licença da tecnologia, como explicam a pesquisadora entrevistada e o receptor de tecnologia.

> A empresa nem sequer existia [...]. Foi criado o negócio todo. [...] Isso criou um negócio para eles. A segunda empresa/novos negócios, a segunda empresa que adquiriu os direitos de frutas e vegetais da empresa de flores, era a que produzia maçãs. Eles compraram porque eles queriam para as maçãs. Os donos da empresa de flores não sabiam nada sobre maçãs... mas eles perceberam que seria bom, porque eram muito empreendedores e perceberam o seu valor. Então, eles foram à procura de uma empresa que entendia de maçãs. E foi assim que aconteceu. Essa empresa (a segunda empresa) era maior, colocando-os num negócio separado. Então, nesse sentido, praticamente foram duas empresas [...], mas tanto que eles mantiveram essas patentes por todos esses anos. Agora, desenvolveram outras patentes que ajudaram a vender a patente (inicial/tecnologia) para o pessoal de maçãs... de equipamentos e outras maneiras de usá-la. Assim, havia duas empresas [...]: a primeira empresa de flores, separada e, então, a empresa da maçã [...] (BP).

> Não havia a AgroBeta antes desta tecnologia. E para os primeiros dez anos de vida da AgroBeta foi só essa tecnologia. Então, a AgroBeta era parte de uma grande empresa de produtos químicos, cujo nome era R&H. E, em seguida, há cerca de cinco anos atrás, a R&H foi comprada pela maior empresa química do mundo, a DD Química. Ou seja, a AgroBeta agora faz parte da DD Química. Mas a AgroBeta era uma empresa que foi constituída dentro da R&H apenas para tirar proveito da tecnologia da UNA (BRT).

A empresa que comprou a empresa anterior, com sede no estado de Indiana nos EUA, é considerada a maior empresa de produtos químicos do mundo e teve o seu valor em receitas mundiais no ano de 2013 no valor de $7.1 bilhões (AgroFresh, 2015).

Inicialmente, a tecnologia foi aplicada em maçãs, mas o seu uso se estendeu, por meio de experimentos prévios, a outras frutas, considerando os aspectos específicos de determinadas regiões pelo mundo, inclusive como bananas, maçãs, kiwis, caquis, tomates, melões e abacates (Northwest Horticultural Council, 2014). A AgroBeta adicionou ao seu renomado Sistema de Qualidade Beta uma série de produtos que são adaptados a culturas específicas, às quantidades de frutas e às necessidades regionais diversificadas. Uma outra tecnologia, introduzida há três anos nos EUA como uma ferramenta de gerenciamento de colheita, reduz a queda de frutos, permitindo maior demora no tempo de colheita, algo também sem precedente no mundo, que agora está sendo desenvolvida para outros países (AgroFresh, 2015).

A tecnologia de destaque e de ponta da AgroBeta continua a Beta, mas oferece um portfólio de produtos e serviços que melhoram o frescor, a qualidade e o valor dos produtos frescos. Além das frutas, a AgroBeta atende também ao mercado da floricultura. E, além da área de pós-colheita – onde se encontra a Beta – atua na pré-colheita (AgroFresh, 2015).

As vantagens da Beta se ampliam na cadeia produtiva para além dos produtores e consumidores finais, especialmente pela maior possibilidade de conservação do alimento, e para os profissionais de embalagem e no transporte (AgroFresh, 2015).

Novamente com relação aos estudos de Grant e Gregory (1997) sobre a importância do conhecimento tácito na TT vinculada a processos, destaca-se, no caso Beta, a necessidade de acompanhamento inicial por parte dos pesquisadores da universidade junto à empresa receptora de tecnologia (BP); além disso, foi relatado pelo BRT a adaptação necessária para que efetivamente se pudesse colocar o produto no mercado, dividida em três etapas: (1) encontrar um forma para estabilizar o composto químico; (2) obter a aprovação do produto, considerado um pesticida junto a EPA; e (3) aprimorar a invenção para trabalhar em condições da vida real. O empenho da empresa para tonar a tecnologia comercializável foi relatado pela ETT1: “Então, [...] foram centenas de milhões de dólares que eles investiram para trazer a tecnologia adiante, havendo na empresa um grande defensor da tecnologia”.

O quadro 43 apresenta a descrição do objeto de TT:

VARIÁVEIS	ESPECIFICAÇÕES – PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS
a) resultado (produto ou processo)	PRODUTO. O componente identificado oficialmente como 1-MCP (BRT). O 1-MCP foi descoberto por um bioquímico e por uma horticultora, docentes e pesquisadores da UNA (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012). A Beta é aplicável em frutas, legumes e flores (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012) e atua fazendo com que o processo de amadurecimento fique em espera, enquanto o produto é embalado e enviado, estendendo a sua vida útil, preservando os alimentos e reduzindo o desperdício (*shelf life*). (Technology transfer, 2014f; The Produce News, 2014, (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012)
b) setor (área) de aplicação	Pós colheita; horticultura; bioquímica; alimentos; vegetais; frutas; hortaliças; amadurecimento; conservação (BRT; BP)
c) área de conhecimento e sub-áreas	Departamentos: de Horticultura e de Bioquímica Molecular e Estrutural, ambos pertencentes à CALS. Horticultura; fisiologia em pós-colheita de frutas; bioquímica; botânica; fisiologia de plantas (SFP; Blankership, 2001)
d) ao estágio do ciclo de vida do produto no mercado	Quando lançado: nascimento, pois na época do seu lançamento foi algo inédito; apesar de já existirem outras tecnologias com a mesma finalidade, trouxe benefícios à indústria nunca antes alcançados (BRT; BP). Atualmente: entre crescimento e maturação, considerando o seu uso em frutas produzidas em larga escala. A tecnologia é adotada atualmente no mundo todo (BP; BRT; AgroFresh, 2015). A expansão ainda progride, pois a empresa está sempre buscando novas formas de aplicação e de comprovação dos benefícios do seu uso, com recentes pesquisas que comprovam a redução de custos e de consumo de energia elétrica em países europeus, que sugerem a tecnologia como mais sustentável (Agrofresh, 2010)
e1) ao tipo de inovação gerado	Radical, com características e desempenho superior (BP2; Henderson, 2005). "Trata-se de inovação radical, pois embora já existissem outras tecnologias com finalidade semelhante, não havia tecnologia alguma que alcançasse o seu resultado" (BP; BRT). "[...] foi uma mudança muito grande em relação às velhas tecnologias com uma grande melhoria para os nossos clientes e para os clientes dos nossos clientes [...]" (BRT)
e2) ao tipo de inovação quanto à sua origem	Não aplicada. *Market push.* "Não houve uma busca por algo de prévio interesse comercial, não se buscou algo que pudesse ter a aplicação da Beta" "[...] estávamos, a propósito, tentando fazer outra coisa e resultou nisso, mas nós percebemos o seu valor (BP)
f) se integra um projeto novo ou pré existente do receptor	Não. Não havia relacionamento algum. Inclusive, o primeiro contato estabelecido aconteceu entre a Flowers e uma grande empresa – que criou uma subsidiária exclusivamente para a comercialização da tecnologia – depois vendida para uma empresa ainda maior (a empresa atual) (BRT).
g) se contribuiu para a geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups*. ou novos negócios, como novos produtos, processos etc.	Sim, contribuiu para a criação de uma subsidiária da empresa para em seu início, dedicar-se exclusivamente à tecnologia, especialmente para o seu uso em maçãs. O negócio mais relevante foi a criação de uma subsidiária (AgroBeta) da grande empresa que adquiriu a licença da tecnologia da primeira empresa que utilizava a tecnologia para flores. De início a AgroBeta utilizou a tecnologia em maçãs, mas seu uso se estendeu, por meio de experimentos prévios, a outras frutas, considerando aspectos específicos de determinadas regiões pelo mundo (Northwest Horticultural Council, 2014). A AgroBeta adicionou ao Sistema de Qualidade Beta a uma série de produtos adaptados a culturas específicas, às quantidades de frutas e às necessidades regionais diversificadas (AgroFresh, 2015). As vantagens da Beta na cadeia produtiva se estendem para além dos produtores e dos consumidores finais, especialmente pela maior possibilidade de conservação do alimento, e para os profissionais de embalagem e no transporte (AgroFresh, 2015)

Quadro 43: Descrição do objeto de TT do caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

Quando questionada sobre as principais dificuldades nos processos de TT na UNA, ETT1 mencionou que um dos maiores problemas são as pesquisas "muito precoces, que carecem de especificações comerciais (ainda não estão num estágio de comercialização)", o que reflete bem o caso da tecnologia Beta. ETT1 acrescenta que "os mecanismos para ajudar a mover essa tecnologia ao ponto em que ela pode ser licenciada mais adiante, são um desafio", mencionando o novo recurso que a universidade dispõe (especificado antes): o *Chancellor Innovation Fund* (Fundo de Inovação da Reitoria), que "nos permite fornecer financiamento específico para ajudar

a mover tecnologias mais para o ponto em que estariam prontas para o licenciamento, mas somos capazes apenas de resolver uma parte pequena do problema".

Trata-se, portanto, de um problema que envolve tanto a capacidade da universidade em transformar as suas descobertas e inventos em algo mais próximo da realidade da sociedade, como das empresas em absorverem a tecnologia e trabalharem, também, no sentido de viabilizá-las comercialmente. Como foi possível constatar com a tecnologia Beta, apesar de toda a percepção tanto dos pesquisadores, como do próprio ETT e da empresa intermediária – a Flowers – do potencial comercial da tecnologia, e mesmo que com contribuições iniciais dos próprios pesquisadores, ainda assim foram necessários pesados investimentos para torná-la comerciável e bem sucedida. Acredita-se, então, que o conhecimento tácito seja realmente relevante para a eficácia da TT, como preconizam Grant e Gregory (1997), tanto do lado do agente (neste caso a universidade) como também da empresa, de forma a absorver, de fato, a tecnologia e torná-la bem sucedida. Entende-se também que o conhecimento tácito proveniente de outras experiências de cooperação tecnológica, ou até mesmo de TT, seja igualmente relevante para ambas as partes e, no caso da universidade para estar sempre a par do que se tem disponível e onde há lacunas.

Segundo Cowan e Foray (1995), a TT pode estar relacionada à perspectiva do ciclo de vida de produtos no mercado. Para os autores, quanto mais madura for uma tecnologia, maior é sua transferibilidade. No caso Beta verificou-se uma tecnologia ainda precoce para comercialização ao seu uso em maçãs.

Questionado sobre a capacidade da empresa em desenvolver a tecnologia sozinha, BRT respondeu: "a empresa nem sequer existia, foi criada a partir da tecnologia". Entende-se que o período e os investimentos na tecnologia licenciada foram fundamentais para a empresa não só ter êxito, mas essencialmente para que pudesse lançar o produto no mercado. Se não houvesse o conhecimento necessário para isso, possivelmente o negócio seria inviável. Como mencionado por ETT1, havia, na época, um pessoa na grande empresa que criou a subsidiária, defensor da tecnologia e dos investimentos necessários para movê-la no sentido da comercialização. O forte impacto da tecnologia com mais de 15 anos no mercado, a sua extensão para outras variedades de frutas e a expansão mundial e os investimentos da empresa em tecnologias de suporte e com finalidades similares, especialmente nos últimos cinco anos como frisou BRT, reforçam o estágio de nascimento em que se encontrava a tecnologia no seu lançamento e o estágio atual, ainda em crescimento e em alcance da maturidade.

No quadro 44, encontram-se alguns pressupostos da literatura relacionados ao objeto de transferências e o seu relacionamento com o caso empírico:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO BETA
Há grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (de processo) (Grant & Gregory 1997)	Sim, porém relacionado a TT de produto – Beta Conhecimento tácito – acumulado –, tanto do agente – universidade – como do receptor – empresa. Agente – Universidade: a *expertise* dos pesquisadores envolvidos e suporte à empresa no estágio inicial de "absorção" da tecnologia. Receptor – empresa: conhecimento para adaptar e aprimorar a tecnologia ao ponto da comercialização, passando pelas etapas: (1) encontrar uma forma para estabilizar o composto químico; (2) obter a aprovação do produto, considerado um pesticida junto a EPA; e (3) aprimorar a invenção para trabalhar em condições da vida real. Acredita-se que o conhecimento tácito seja realmente relevante para a eficácia da TT, tanto do lado do agente (universidade) como da empresa, de forma a absorver, de fato, a tecnologia e torná-la bem sucedida, Contudo, não ouve experiências anteriores em TT no caso Beta
Uma tecnologia pode ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso, ao que autor denomina de *dual use* (Watkins (1990)	Sim. De forma direta: Empenho da empresa no uso da tecnologia em diferentes frutas e em diferentes regiões. De forma não direta e para outros possíveis receptores: Pesquisadores da UNA: pesquisas recentes para o uso da tecnologia em menor escala para pequenos produtores
Há forte interação entre setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação de uma tecnologia. Quanto mais forte é essa interação, maior é a possibilidade de êxito (Cowan & Foray, 1995)	Sim. Verifica-se que a AgroBeta consolidou seu negócio com base na tecnologia transferida, levando benefícios a toda a cadeia produtiva. Atualmente a empresa também investe e comercializa equipamentos para a aplicação da Beta (BP), além de outros produtos de pós- colheita e também pré-colheita com finalidades semelhantes às da Beta
Financiamentos federais para o desenvolvimento de determinadas áreas refletem positivamente na TT (O'Shea *et al.*, 2005)	Não houve financiamento federal
Vinculação da interação ao ciclo de vida de produtos no mercado. Quanto mais madura é uma tecnologia, maior é a sua transferibilidade. (Cowan & Foray, 1995)	Sim. Início: fase de nascimento e, atualmente, de crescimento, com expansão internacional e maturação em algumas regiões
A maioria das invenções licenciadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualquer inventor ou empresa, reforçando o papel da pesquisa universitária na inovação (Jensen & Thursby, 2001)	Sim. Se não houvesse o licenciamento não seria possível, até porque não havia empresa – ela foi criada a partir da tecnologia; contudo, para a sua viabilização comercial foram necessários esforços da empresa, bem como, no início, a participação do pesquisadores da universidade
A P&D interna das empresas que era antigamente um ativo estratégico tem cedido à cooperação com universidades (Chesbrough, 2003)	Parcialmente. Foi necessário também o conhecimento aplicado por parte da empresa para viabilizar a tecnologia e propagá-la posteriormente
As universidades têm crescentemente aumentado a sua participação na criação de empresas baseadas em novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica (Etzkowitz, 2003)	Parcialmente. Diretamente não, mas a empresa foi criada para comercializar a tecnologia que se expandiu e levou à aplicação do produto a outras frutas e para o mercado internacional. Ainda, aliado a isso, como houve benefícios aos elementos da cadeia produtiva, possivelmente tenham sido gerados novos negócios. Destaque para a criação de um novo posto de trabalho, o de 'Aplicador de Beta' e de equipamento para a realização desta atividade

Quadro 44: Pressupostos teóricos e sua relação com o objeto de TT do caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

Para Chesbrough (2003), a P&D interna das empresas, que antigamente era um ativo estratégico, tem cedido à cooperação com universidades. Contudo, o que se observa no caso

SmartFresh, não significa que a empresa deva substituir totalmente o seu P&D, mas também a necessidade de as empresas terem pessoal qualificado para não apenas receber a tecnologia, mas absorvê-la, e, no caso estudado, adaptá-la e criar, inclusive, outras tecnologia correlatas.

Segundo Etzkowitz (2003), as universidades têm aumentado crescentemente sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica. Isto se reflete em parte no caso Beta com o desenvolvimento de novo negócio para de início exclusivamente comercializar o produto, com o apoio da Universidade, para melhor conhecer a tecnologia e a sua aplicação. E, de forma indireta, possivelmente de novos negócios na cadeia produtiva, uma vez que, como relatado por BRT trouxe benefícios aos produtores, aos transportadores, aos embaladores e ao próprio consumidor final na cadeia produtiva. Um exemplo foi a criação de um novo posto de trabalho, o de 'aplicador de Beta' (BRT) e a criação e acomercialização equipamentos para a realização desta atividade (BP).

4.1.3.1.3 Ambiente de demanda – Beta

Com referência a (a) preço para tecnologia e subsídios, que trata de quando, conforme Bozeman (2000), a tecnologia foi criada e transferida especialmente para a obtenção de um produto tecnologicamente competitivo, verificou-se que no caso Beta, a tecnologia não teve tal propósito quando criada, lembrando que se trata de uma tecnologia *market push*, considerada a sua origem. Como relatou a BP, a descoberta para tal finalidade ocorreu por acaso, pois os pesquisadores buscavam outra descoberta.

No entanto, quanto ao motivo da transferência para a AgroBeta, tem-se como motivo da transferência a obtenção de produto competitivo. Segundo BRT, a transferência ocorreu "porque um dos nossos cientistas soube da invenção, a invenção da tecnologia, e pensou que seria uma boa oportunidade de negócio para AgroBeta e seria muito bom para a empresa e muito importante para os nossos clientes", acrescentando que a sua consolidação se deu "depois dos nossos cientistas entenderem sobre a tecnologia e acreditarem que seria realmente bom para a nossa empresa e para os nossos clientes". BRT relata que "no momento em que a Flowers tinha a posse da tecnologia, nós aprendemos sobre a tecnologia, e, essencialmente, compramos os direitos da tecnologia da Flowers, com o aval da UNA".

Como já evidenciado, especialmente no relato de BP, vislumbrou-se a existência de mercado para a tecnologia na sua aplicação em alimento – mais especificamente em frutas.

inicialmente em maçãs – tanto por parte do agente de tecnologia (criadores e ETT), como da empresa intermediária – Flowers – e, particularmente, de uma pessoa da organização receptora que, segundo ETT1 , foi a grande defensora da aquisição da tecnologia por parte da AgroBeta, algo inédito em eficiência referente à conservação de frutas. A tecnologia e os investimentos por parte da organização receptora tornaram, de fato, o produto comercializável para este fim e também competitivo, abrangendo outras frutas e o mercado internacional.

A empresa teve que investir tempo e dinheiro na tecnologia para torná-la comercializável no mercado de maçãs. A opção da aquisição da tecnologia não foi motivada, portanto, por custo inferior ou facilidades de financiamento em virtude da TT.

Como resultado, o mercado, embora apresentasse tecnologias com a mesma finalidade, absorveu prontamente a nova tecnologia e a previsão, além de se consolidar, foi além das expectativas: "esta foi uma mudança muito grande [...] permitiu-nos crescer o nosso negócio muito rapidamente. [...] Superamos o plano de negócios. Crescemos mais rápido do que pensávamos que iríamos crescer" (BRT). Em (b) possibilidade de substituição e relação à tecnologia utilizada atualmente, a TT U-E pode ser adotada para: (a) modificar um produto já existente no mercado em algum quesito – por exemplo, para que tenha melhor desempenho e para que o processo de fabricação seja mais produtivo; (b) para que tenha algum benefício a mais para o consumidor; (c) para atualizar o produto em relação às alterações da concorrência; e (d) para criar tecnologia inédita em relação ao mercado (Bozeman, 2000).

No caso Beta, apresentado na variável anterior (a – preço para tecnologia e subsídios) a tecnologia, embora já existissem tecnologias com finalidades semelhantes, provocou uma mudança muito grande no mercado.

Em seu depoimento, BP relatou que a descoberta do componente 1-MCP ocorreu ao acaso e que os pesquisadores estavam realizando pesquisas com outro propósito. Fuller (1990) destaca que na descoberta 1-MCP, os pesquisadores dedicavam-se à pesquisas sobre o papel do etileno composto orgânico no crescimento das plantas. Como relatado por ETT1, quando da descoberta havia um componente explosivo, o que é complementado por Fuller (2011), ao revelar que tal componente era o diazociclopentadieno – DACP, utilizado como inibidor de etileno, caracterizado como inflamável. Tanto ETT1 como Fuller (2011) destacam que tal característica dificultou a comercialização da patente. Embora os pesquisadores tenham patenteado o 1-MCP em 1993, a questão do DACP provou-se impraticável por vários motivos, incluindo a

inflamabilidade (Fuller, 2011). O contato estabelecido com a Flowers, que adquiriu seus direito de uso, partiu de contatos relacionados a serviços de consultoria por intermédio de colegas do Departamento de Horticultura (BP). A pesquisa original, que não tinha como objetivo a descoberta do componente 1-MCP, foi apoiada com financiamento da investigação do Departamento de Agricultura dos EUA e do Serviço de Pesquisa Agrícola da Carolina do Norte. Depois a Flowers, a primeira empresa que adquiriu os direitos de comercialização, envolveu-se; e assim o financiamento corporativo subsidiou os novos desenvolvimentos (Fuller, 2011) como a formulação do 1-MCP em um pó que misturado à água, liberava o gás do 1-MCP, que se tornou o seu produto comercial para usos florais nomeado de EBloc (Blankenship, 2010). Os proprietários da Flowers que, segundo BP, eram bastante empreendedores, vislumbraram que a tecnologia poderia ter um mercado promissor se fosse aplicada a alimentos, especificamente maçãs – e buscaram a comercialização para uma empresa do setor. A partir daí a Flowers teve parceria com a R&H para o desenvolvimento dos usos de frutas e vegetais de 1-MCP, o que incluiu a obtenção de aprovações necessárias das agências governamentais; e a R&H criou uma nova empresa – a AgroBeta – para lidar com as aplicações de frutas e vegetais com 1-MCP. Foram então Realizaram-se, ensaios em larga escala com os produtores comerciais, surgindo o produto Beta para o uso de frutas e hortaliças (Blankenship, 2010). No desenvolvimento participaram centenas de pessoas, com diversos talentos, para trazer os produtos ao mercado, incluindo a universidade (Blankenship, 2010). Ambas empresas foram adquiridas pela DD Química (BRT).

A mudança provocada pela Beta no mercado foi enorme (BP; BRT). A Beta revolucionou a indústria de maçãs no mundo, sendo considerado, na área de pós-colheita – para todas as culturas e para a ciência básica – o desenvolvimento em pesquisa mais significativo nos últimos 30 anos (Yoest, 2011). Prova disso é a presença da tecnologia hoje em 45 países, além de ser aplicada a outras frutas, beneficiando a cadeia produtiva (BRT). A partir da descoberta do 1-MCP e das suas propriedades até a consolidação da Beta, vários esforços foram necessários.

Para o (c) tipo da demanda, no momento inicial, que se refere à criação da tecnologia (1-MCP), que foi descoberta, é do tipo *market push*, pois foi criada ao acaso, sem interferência de organizações externas com interesse na tecnologia. Quanto ao desenvolvimento da tecnologia do seu estado inicial até tornar-se a ‘inovação Beta’, ocorreu, como já enfatizado, um percurso da universidade para a *Flowers*, da *Flowers* para a AgroBeta – empresa criada exclusivamente para a tecnologia – e, posteriormente a criação da Beta, com demanda no mercado e direcionado às

suas necessidades com características, deste modo, *market pull*. Também, como relatado, e baseado em Fuller (2011), os financiamentos iniciais para as pesquisas que estavam sendo realizadas no descobrimento ao acaso do 1-MCP, foram públicos (Departamento de Agricultura dos EUA e Serviço de Pesquisa Agrícola da Carolina do Norte). A partir disso, os esforços para a consolidação comercial tornar o descobrimento patenteado em algo comercializável, foram subsidiados por investimentos das empresas. O apoio de agências governamentais não foi o fator decisivo para a TT, contrariando os achados de Bobrowksi e Bretshneider (1994).

Sobre a (d) integração a outras organizações ser motivo para a TT, não houve influência do RTP e nem a participação num Centro de Pesquisa Cooperativa para que a TT U-E ocorresse (BP; BRT). Inicialmente houve subsídios do Estado para as pesquisas com outros direcionamentos. Tanto ETT1 como BP enfatizaram que, após o patenteamento, em 1993, apareceram dificuldades para licenciar a tecnologia para uma empresa, embora houvesses o esforço de ambos para isso. Fuller (2011) aponta que a principal dificuldade era a inflamabilidade 1-MCP, o que ETT1 caracterizou como ‘algo explosivo’ Contudo, no licenciamento para a primeira empresa destacou-se seu interesse e os investimentos para tornar a tecnologia comercializável e a visão empreendedora em vislumbrar a adoção do 1-MCP no mercado de maçãs, em grande parte responsável pelo licenciamento para o uso em frutas e legumes para a segunda empresa que constituiu outra empresa para exclusivamente comercializar a tecnologia para maçãs, estendendo-se a outras frutas. Igualmente, para esta segunda empresa, o capital corporativo foi crucial. Portanto, mesmo não sendo na sua criação uma tecnologia *market pull*, o papel das empresas envolvidas foi fundamental na consolidação da Beta a partir do 1-MCP.

O quadro 45 apresenta as variáveis do ambiente da demanda, ou seja, os motivos para a TT ocorrer e, resumidamente, as que estão presentes no caso no caso Beta:

VARIÁVEIS	PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS
a) preço para tecnologia e subsídios	utilização da TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos
b) possibilidade de substituição	ao motivo da transferência, tem-se como motivo da transferência para a AgroBeta a obtenção de produto competitivo em relação ao mercado, com a criação de empresa exclusivamente para a adaptação e comercialização da tecnologia aplicada a frutas e vegetais
c) tipo da demanda	*market push* momento inicial referente à criação da tecnologia (descoberta) - ao acaso.*market pull* - desenvolvimento da tecnologia do seu estado inicial até tornar-se a "inovação" Beta (percurso da universidade para a Flowers, da Flowers para a AgroBeta)
d) integração a outras organizações relacionadas à TT U-E	Sim, com as empresas para as quais foi licenciada, no que se refere a investimentos diretos e a esforços para torná-la comercializável

Quadro 45: Variáveis da categoria ambiente de demanda presentes no Caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

E o quadro 46 sintetiza a confirmação ou não de pressupostos da literatura referentes à cada variável.

Variáveis	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO BETA
a) preço para tecnologia e subsídios	A cooperação com as universidades é uma alternativa para as empresas no acesso a produtos tecnologicamente competitivos a um custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos que possam ser facilitados com a cooperação U-E) (Bozeman, 2000)	O acesso a menores custos ou a financiamento via TT U-E não foram evidenciados como motivos para a TT. Pelo contrário, as empresas que licenciaram a tecnologia e, no caso analisado, a que comercializou a tecnologia como 'Beta' investiram corporativamente na tecnologia para torná-la comercializável
b) possibilidade de substituição e relação com a tecnologia utilizada atualmente	A TT U-E é adotada com a finalidade de modificar um produto já existente no mercado em algum quesito, ou até substituir a tecnologia de produto utilizada por outra existente ou nova no mercado (Bozeman, 2000)	Existiu a motivação pela possibilidade de substituição e relação com a tecnologia utilizada até então por consumidores no mercado (com a criação de nova empresa especialmente para tratar e comercializar a tecnologia), resultando em tecnologia inédita no mercado
c) tipo da demanda (*market push* ou *market pull*)	Se *market push* – pode acontecer pelo fato de a empresa estar atenta ao mercado e direcionar a pesquisa para aproveitar oportunidades ou estar na vanguarda do conhecimento, utilizando parcerias com universidades e a TT U-E, e, também, no seu envolvimento com a Universidade, apropriando-se de uma descoberta 'por acaso' e viável economicamente. E por processos anteriores de TT ou pelo incentivo da própria universidade. Se *market pull*, pode ser induzida diretamente pelo mercado ou não (Bobrowksi & Bretshneider, 2000)	*Market push* – momento inicial referente à criação da tecnologia (descoberta) – ao acaso. *Market pull* – desenvolvimento da tecnologia desde seu estado inicial até tornar-se a "inovação" Beta (percurso da universidade para a Flowers, da Flowers para a AgroBeta
(d) integração a outras organizações relacionadas à TTU-E	São incentivos para que ocorra uma inovação via TT U-E: quando a empresa está num Parque Tecnológico (Closs *et al.*, 2012) ou *Science Park* (Quintas *et al.*, 1992) ou participar num Centro Cooperativo de Pesquisa entre Universidades e Indústria (Gray, 2010)	A integração a outras organizações, como por exemplo, Science Park ou Centro Cooperativo de Pesquisa, não foi um motivo para que a TT ocorresse, mas a interação com as empresas para as quais foi licenciada foi preponderante para sua adaptação ao mercado e para tornar-se comercializável

Quadro 46: Pressupostos teóricos ambiente de demanda no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

4.1.3.1.4 Receptor de tecnologia – Beta

A primeira empresa a adquirir a licença para o uso da patente do 1-MCP da UNA foi a Flowers, criada em 1938, atuando na indústria de Flores – ramo de flores (Floralife, 2015).

Em 1999 a Flowers adquiriu os direitos da UNA para o uso do 1-MCP e criou o Ebloc, para a aplicação da tecnologia em flores. Com mercado muito limitado, a Flowers passou os direitos do uso para frutas e vegetais à empresa R&H, com o aval da UNA (BP; Kostansek, 2014). A partir daí, ainda em 1999, a R&H criou a AgroBeta (BRT).

A AgroBeta, criada pela R&H no ano de 1999, empregava 20 pessoas mundialmente. No ano de 2000, os investimentos em P&D da tecnologia do 1-MCP prosseguiram. Bem como os esforços para seus registros e lançamento comercial nos EUA (BRT; AgroFresh, 2015). Em 2001, a R&H e a AgroBeta foram vendidas para a DD Química (Kostansek, 2014).

No ano de 2002 realizou-se o registro da Beta nos EUA e também no Chile. Em 2003 a Beta foi registrada na Inglaterra (o primeiro registro na União Europeia,) na África do Sul e na Nova Zelândia. Em 2005 a tecnologia foi lançada na China e na Coreia; e em 2006, conquistou registro abrangendo toda a União Europeia (AgroFresh, 2015). Com relação ao EBloc – a tecnologia desenvolvida pela Flowers para a comercialização em flores do 1-MCP: a AgroBeta comprou Flowers em 2006 e vendeu-a em 2007 para outra empresa também reconhecida internacionalmente. A intenção da AgroBeta com a empresa era a de obter o uso total e exclusivo da tecnologia 1-MCP, o que proporcionou que ampliasse o seu mercado para flores (Floralife, 2015; AgroFresh, 2015). Em 2009, a DD Química adquiriu a R&H como elemento chave para a Divisão de Novos Materiais Avançados (James & Thomasch, 2009); com a aquisição da AgroBeta. No mesmo ano, a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) reconheceu o padrão global de segurança e qualidade em produtos da Beta (AgroFresh, 2014).

Com investimentos em novas formas de apresentação e distribuição da Beta, em 2013, a AgroBeta lançou o Beta ProTabs (AgroFresh, 2015). Em abril de 2015, conforme matéria publicada no *The Wall Street Journal*, a AgroBeta foi vendida pela DD Química ao AC Group por $860 milhões, em virtude de alterações de foco do seu negócio (Dulaney, 2015).

Atualmente a AgroBeta atua em três vertentes: pré colheita de frutas e legumes, pós colheita de frutas (que inclui a Beta) e no mercado de flores (AgroFresh, 2015).

Com relação à (a) localização geográfica, quando da aquisição da tecnologia: segundo BRT não houve relação alguma com a localização geográfica, porque estavam no mesmo país, mas em estados distantes e porque o interesse e o impulso, para a aquisição era a própria tecnologia vislumbrando inicialmente o mercado de maçãs. BRT complementa que um dos cientistas da empresa tomara conhecimento sobre a tecnologia e concluiu que seria uma boa oportunidade de negócio para AgroBeta e de grande importância para os clientes.

Em (b) experiência (em TT de universidades), não havia relação alguma entre as partes (BP; BRT). A AgroBeta não existia antes desta tecnologia. E nos seus primeiros dez anos de vida a AgroBeta dedicou-se exclusivamente a Beta. A AgroBeta era parte de uma grande empresa de produtos químicos – a R&H – com um volume anual de vendas por volta de 10 bilhões de dólares. Há cerca de cinco anos atrás, a R&H foi comprada pela maior empresa química do mundo, a DD Química Company. Mas a AgroBeta era uma marca e uma empresa constituída

dentro da R&H apenas para tirar proveito da tecnologia da UNA (BRT). A AgroBeta pertence, desde abril de 2015 ao *Avenue Capital Group* (Dulaney, 2015).

Sobre (c) recursos, não houve a utilização de financiamentos associados à universidade em virtude da TT pela empresa. A AgroBeta é que investiu para desenvolver a tecnologia (BRT). Sem saber precisar o quanto, BRT afirmou que o investimento foi grande, mas recompensado pelo alto retorno, maior que o esperado. "Eles investiram centenas de milhões de dólares para fazer a tecnologia ir a diante" (ETT1), o que é revelado pela ETT1 como a principal dificuldade em processos de TT a partir da UNA. Segundo a ETT1, que é Diretora do ETT da UNA:

> a dificuldade é fazer com que a tecnologia criada seja comercializável, ou seja, que se desenvolva ao ponto do mercado, entendendo-se que muitas vezes a tecnologia ainda está em seu estado bruto, necessitando de um refinamento, uma adaptação aos anseios do mercado, para que finalmente possa ser comercializada e tornar-se inovação.

Quanto à (d) capacidade tecnológica verificou-se a capacidade de absorção da TT, quanto às facilidades e às dificuldades de absorção. BRT explicou ainda que houve três dificuldades relevantes nos passos seguintes após a aquisição da tecnologia:

> Em primeiro lugar, o composto químico que foi inventado nas patentes não era estável e por isso tivemos que encontrar uma maneira de estabilizar o composto químico, e fizemos isso. Em segundo lugar, é um pesticida e por isso tivemos de obter a aprovação de órgãos governamentais de todo o mundo para possibilitar a venda do produto [...]; nos EUA a agência governamental é a EPA; e, você sabe, é o mesmo tipo de agências governamentais ligada ao meio ambiente de todo o mundo e que nós tivemos de fazer os estudos e obter a sua aprovação para a entrada em outros países. E, em seguida, o terceiro maior, mais ou menos, a melhoria da invenção, de modo a encontrar uma formulação para trabalhar em condições da vida real.

BP também acrescentou que, além da EPA, a tecnologia também passou pela aprovação do *Food and Drug Administration*, outro órgão federal norte americano.

Com relação ao último passo – apontado pela ETT1 como a maior dificuldade nas TTs a partir da UNA – a BP declarou que houve a necessidade de eles – ela e o outro pesquisador que descobriram o 1-MCP – acompanharem os experimentos iniciais na AgroBeta e colaborarem com essa adaptação para a aplicação do composto nas maçãs. Como resultado, BRT finaliza que "foi algo que realmente alavancou nos EUA e depois internacionalmente".

O que se observou ao longo do tempo, conforme o breve histórico da AgroBeta, é que a empresa evoluiu no conceito da Beta, tanto na sua aplicação em outras frutas como na sua expansão mundial, contando com parcerias com instituições locais, como o caso de experimentos realizados no Brasil, por exemplo, junto a pesquisadores docentes da ESA-UB (constatado pela autora dessa tese em pesquisa de campo), bem como em novas formas de apresentação do produto como o mencionado Beta SmartTabs (AgroFresh, 2015).

Sobre (e) pessoal, verificou-se se houve pessoal alocado e disponível para tratar da TT ou terceiros contratados pela empresa para esse fim. De acordo com BRT, não houve especificamente para tratar da tecnologia, porque houve a criação de uma nova empresa.

No que se refere à (f) diversidade (tipos de negócios), verificou-se se o receptor de TT atua em apenas um segmento ou se diversifica os seus negócios, bem como se atua num mercado dinâmico em que há necessidade – ou não – da busca constante por inovação.

A AgroBeta foi criada para tratar da Beta e no início comercializou exclusivamente o produto. Hoje conta com um portfólio de produtos que proporcionam menos perdas na cadeia produtiva, abrangendo inclusive a pré-colheita e a indústria de flores. O Beta, entretanto, continua como principal produto e apresenta-se em mais formas. Assim, a AgroBeta vem buscando inovações, atuando com liderança (AgroFresh, 2015).

Sobre (g) capacidade mercadológica: capacidade da organização em comercializar o produto, ou seja, a capacidade em fazer com que a tecnologia seja bem sucedida no mercado.

Como anteriormente foi frisado, a empresa teve a capacidade de alavancar o produto, obtendo desempenho maior do que o planejado, além de expandi-lo mundialmente e agregar serviços e novas formas de apresentação – como, por exemplo, o recente Beta SmartTabs. Foi uma "tecnologia revolucionária que mudou a forma de fazer os negócios" destaca BP. Por esse motivo a sua expansão também foi rápida, além de todo o empenho da própria empresa.

Em (h) estratégia de negócios, verificou-se a trajetória do receptor: no que se refere à TT e aos seus processos de inovação; se busca diversificar e diferenciar seus produtos; e se é uma organização que se destaca em seu segmento.

Na aquisição da tecnologia, como relatado por BRT, ETT1 e BP, houve investimentos e adaptação para que a tecnologia Beta se tornasse comercializável. Observa-se que a AgroBeta continuou investindo na tecnologia que hoje abrange mais frutas, muitas vezes com a necessária adaptação a aspectos específicos de cada região, como clima, por exemplo. A AgroBeta oferece

um portfólio inovador de produtos e serviços que melhoram o frescor, a qualidade e o valor de produtos frescos, incluindo a 1-MCP, além de ser líder global em tecnologias avançadas para a pré e a pós-colheita no mercado hortícola (AgroFresh, 2015).

A empresa se destaca no seu segmento por meio das tecnologias inovadoras com reconhecimento internacional, especialmente com tecnologias da Beta aplicáveis a frutas e premiadas em países como China, Alemanha, Espanha, Bélgica e França (AgroFresh, 2015).

Em (i) tamanho; número de funcionários, faturamento: a AgroBeta foi criada em 1999 como uma então divisão da R&H, contando na época com 20 funcionários internacionalmente distribuídos (BRT). O número total de funcionários e dados de faturamento não foram disponibilizados, não sendo possível classificar a empresa, se consideradas estsa variável.

Em (j) tempo de atuação, tempo de atuação na área e com TT: o tempo de atuação da AgroBeta é de 16 anos, pois foi fundada em 1999, e a sua atuação, como mencionado em (h) estratégia de negócios, continua na mesma área de pós-colheita, expandindo quantitativamente e qualitativamente e diversificando o seu negócio com tecnologias também aplicadas à indústria de flores e à pré-colheita (BRT; Agrobeta, 2015).

Não foram evidenciadas outras situações de TT, porém a DD Química, empresa que por maior tempo esteve no controle da AgroBeta, é uma empresa que estabelece parcerias estratégicas e colaboração com instituições acadêmicas em todo o mundo para o avanço da pesquisa científica e para desenvolver a próxima geração de cientistas e líderes (Dow, 2014).

A (l) missão da organização receptora, a AgroBeta, é “apoiar os clientes com os produtos, serviços e conhecimentos que permitam proteger a qualidade da colheita das suas produções e expandir os seus negócios de forma sustentável”. E a sua visão: “ser a líder global especialista no fornecimento de tecnologias hortícolas de pré-colheita e pós-colheita, mantendo a qualidade, sustentando valor e reduzindo o desperdício” (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012). Atividades de parcerias com universidades ou outras instituições relacionadas à TT, não constam nas suas missão e visão.

Sobre (m) outras características (peculiares à organização receptora): foram levantados aspectos como familiar ou não; nacional ou multinacional; se atua no mercado local ou no merado internacional. Não se trata de empresa familiar, integrando, ao longo da sua existência, empresas com atuação internacional. A AgroBeta é um empresa mundial (AgroFresh, 2015).

O quadro 47 apresenta resumidamente as características do receptor de tecnologia AgroBeta:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS
a) LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - proximidade geográfica da universidade	Não. A influência foi a própria tecnologia por um dos cientistas da empresa como boa oportunidade de negócio (BRT)
b) EXPERIÊNCIA EM TT DE UNIVERSIDADES - pré-relacionamento entre as partes	Não. A empresa (AgroBeta) foi criada para em seu início para desenvolver e comercializar exclusivamente a tecnologia, não havendo, portanto relações de TT anteriores (BRT)
c) RECURSOS - condição financeira do receptor	Não houve a utilização de financiamentos em razão da TT. A empresa (AgroBeta) é que investiu para desenvolver a tecnologia (BRT). Sem saber precisar o quanto, BRT afirma que o investimento foi grande, mas recompensado pelo alto retorno, maior que o esperado
d) CAPACIDADE TECNOLÓGICA - capacidade de absorção por parte do parceiro	Inicialmente houve dificuldades e ao longo do tempo incrementos e expansão da tecnologia. Dificuldades relevantes após a aquisição da tecnologia: (1) encontrar uma forma de estabilizar o composto; (2) obter a aprovação de órgãos governamentais dos países para comercializá-lo; (3) melhorar a invenção para encontrar formulação para trabalhar em condições da vida real (BRT). Necessidade de acompanhamento inicial por parte dos pesquisadores da UNA (BP). A AgroBeta evoluiu no conceito, no Beta em outras frutas, com expansão mundial e novas formas de apresentação (AgroFresh, 2015)
e) PESSOAL - pessoal alocado e disponível para tratar da TT U-E e terceiros	Não. Não, uma vez que houve a criação de uma nova empresa (BRT)
f) DIVERSIDADE - se atua em apenas um segmento ou diversifica os seus negócios; se atua num mercado dinâmico	Sim. A AgroBeta foi aberta para tratar da Beta. Hoje conta com um portfólio de produtos que proporcionam menos perdas na cadeia produtiva, abrangendo também a pré-colheita e a indústria de flores. O Beta, ainda o principal produto, apresenta-se de diferentes maneiras. A AgroBeta busca constantemente inovações, atuando num mercado dinâmico e com liderança (AgroFresh, 2015)
g) CAPACIDADE MERCADOLÓGICA - capacidade da empresa em comercializar o produto e para que a tecnologia seja bem sucedida no mercado	Sim. A empresa teve a capacidade de alavancar o produto, obtendo desempenho maior do que o planejado, além de expandi-lo mundialmente e agregar serviços e novas formas de apresentação, como, por exemplo, o recente Beta SmartTabs. Foi uma "tecnologia revolucionária que mudou a forma de fazer os negócios" (BP)
h) ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS - se busca diversificar e diferenciar seus produtos; se é uma organização que se destaca no seu segmento	Sim. Diversifica e diferencia os seus produtos, inclusive com adaptações à condições específicas de determinadas regiões. Expandiu o uso da sua tecnologia principal a outras frutas e criou variações da Beta nos quesitos de apresentação e distribuição. Além de atuar na área de pós-colheita expandiu os negócios para a pré-colheita e para a indústria de flores, colaborando para a maior conservação, especialmente de frutas e flores (AgroFresh, 2015). A empresa se destaca mundialmente com suas tecnologias: premiações em diversos países, com destaque para a Beta (AgroFresh, 2015)
i) TAMANHO - micro, pequena, média ou grande empresa; número de funcionários	Criada em 1999 então como uma divisão da R&H, contava na época com 20 funcionários internacionalmente distribuídos. Número atual de funcionários: não fornecido e não disponibilizado. Faturamento: dados indisponíveis, não sendo possível classificar a empresa quanto ao seu tamanho, considerada esta variável.
j) TEMPO DE ATUAÇÃO - tempo de atuação total e ná área da TT	O tempo de atuação da AgroBeta é de 16 anos na mesma área de pós-colheita, expandindo quantitativamente e qualitativamente e diversificando seus negócios com tecnologias também aplicadas à indústria de flores e à pré-colheita.Não foram evidenciadas outras situações de TT, porém a DD Química, empresa que por maior tempo esteve no controle da AgroBeta, é uma empresa que trabalha em parceria com a academia (Dow, 2014)
l) A MISSÃO DA EMPRESA - relacionada à TT	A atividade de parcerias ou TT não consta diretamente na missão. Sua missão é apoiar os clientes com os produtos, serviços e conhecimentos que permitam proteger a qualidade da colheita e expandir os seus negócios de forma sustentável (AgroFresh, 2015)
m) OUTRAS CARACTERÍSTICAS	Não familiar. Atua no mercado internacional. Organização privada. (AgroFresh, 2015)

Quadro 47: Características do receptor de tecnologia – caso Beta
Fonte: dados primários e secundários.

Com relação a pressupostos da literatura sobre a categoria ‘receptor de tecnologia’, verificou-se o que se encontra no quadro 48:

PRESSUPOSTO	CASO BETA– RECEPTOR DE TECNOLOGIA
Quanto mais experiência em TT tem o RT melhor. Um dos achados de Roessner e Bean (1991; 1994), e também de Papadakis (1995) quanto à TT de laboratórios federais para empresas: quanto maior a experiência com TT mais ativas as empresas são na aquisição de informação técnica externa a partir de uma variedade de fontes, incluindo universidades	A tecnologia foi licenciada a partir de outra empresa e com o aval da UNA para a R&H que logo criou a empresa AgroBeta, cuja finalidade inicial e exclusiva foi o desenvolvimento e a comercialização da tecnologia Beta. Portanto, não houve TT anteriores porque a empresa foi criada em virtude da tecnologia, não se aplicando, pois, ao caso, uma vez que não havia experiência em TT (BRT)
Maior interesse na TT é no conhecimento do que num produto em si. Geisler e Clements (1995): as empresas são geralmente mais interessadas no conhecimento técnico, em recursos e em conhecimentos de laboratórios federais do que em produtos diferentes ou licenças	Houve, desde o início, a preocupação com o produto a ser comercializado. Produto que ainda não estava pronto para o mercado e que quando a empresa e adquiriu era consciente de que teria que investir para levá-lo ao ‘ponto do mercado’ (BP, BRT e ETT1).

Quadro 48: Pressupostos teóricos – receptor de tecnologia – caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

4.1.3.2 Critérios de eficácia – Beta

Apresentam-se os critérios de eficácia de TT aplicados ao caso Beta.

4.1.3.2.1 *Out-the-door*– Beta

No que se refere a cumprimentos de prazos de entrega: não houve insatisfações por parte da R&H, a grande empresa de especialidades químicas com sede na Filadélfia (EUA), que adquiriu a licença (BRT). Depois de obter o direito licenciado para “todos os campos de uso” da tecnologia com o aval da UNA e por intermédio da Flowers, formou a AgroBeta Inc. em dezembro de 1999, com o propósito de desenvolver e comercializar Beta (Northwest Horticultural Council, 2014; ETT1). Nesse sentido, praticamente foram duas empresas [...], mas tanto que eles mantiveram essas patentes por todos esses anos; agora, eles desenvolveram outras patentes que ajudaram a vender a patente (inicial – a tecnologia) para o pessoal de maçãs [...] como equipamentos e outras maneiras de usá-la. Assim, havia duas empresas: a primeira empresa de flores, separada e, então, a empresa das maçãs [...]” (BP).

Já com a tecnologia desenvolvida para comercializá-la, a AgroBeta recebeu, em 26 de julho de 2002, a aprovação da EPA para o uso do 1-MCP nos EUA para uma variedade de frutas e legumes, assim como no tratamento pós-colheita de maçãs (Northwest Horticultural Council, 2014). Nesse momento a empresa já nomeara comercialmente a tecnologia de Beta.

O mesmo pode ser afirmado em relação ao recebimento da TT: tudo ocorreu conforme o acordado (ETT1; BRT). Para BRT, referindo-se ao processo de TT "[...] foi tudo fácil, pois apenas precisamos da aprovação da Flowers e da UNA" (BRT).

Quanto à distribuição de recursos, também ocorreu conforme o acordado, como relataram BP e ETT1. O montante de *royalties* recebido pelos pesquisadores e pela universidade é um dos mais altos da UNA. ETT1 revelou que ao longo dos anos, a Beta retornou mais de 24 milhões de dólares para a universidade em *royalties* da licença (ETT1).

Considera-se ainda o investimento necessário para que a AgroBeta pudesse desenvolver a tecnologia ao ponto de comercialização, utilizando-se de capital próprio (BRT). Na época, destaca-se que:

> havia na R&H uma pessoa que trabalhava lá e que foi o grande defensor da tecnologia e que eles investiram centenas de milhões de dólares para fazer a tecnologia ir a diante [...]; a tecnologia foi transferida e até hoje é trabalhada para a transferência para produtores de outros portes e diferentes usos, tanto por parte da UNA como por parte da AgroBeta (ETT1).

Para que a tecnologia chegasse ao 'ponto de comercialização' existiu o apoio inicial dos pesquisadores da UNA que a descobriram, um apoio temporário por causa das demais atribuições dos pesquisadores, também professores na universidade (BP). Outra vez é enfatizado que, segundo ETT1, o aprimoramento do que é criado/ descoberto na universidade para algo atrativo e comercializável, é um dos principais entraves na TT da UNA.

BRT ratificou que desconhece insatisfação quanto à tecnologia recebida e que, como já havia um conhecimento prévio sobre a tecnologia, já era sabido que exigiria investimentos.

O quadro 49 apresenta as variáveis da categoria *out-the-door*, no caso Beta:

CATEGORIA *OUT-THE-DOOR* (Variáveis)	**Caso Beta**
Cumprimento de prazos de entrega	Sim (BRT)
Recebimento da TT de acordo com o que foi acordado	Sim (BRT)
Distribuição de recurso (pagamento) conforme o acordado	Sim (ETT1; BP)
Insatisfação em relação à tecnologia recebida	Não (BRT)

Quadro 49: Variáveis da categoria *out- the-door* no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários.

Os *royalties* da licença da Beta é um dos que mais tem rendido para a universidade e para os pesquisadores. Conforme a ETT1, "são mais de 24 milhões de dólares para a universidade".

Quanto à dificuldade em se ter de indicadores específicos na atividade de TT em instituições de pesquisa, Cozzens (1995) e Cozzens *et al*. (1994) refletem que, em grande parte, empregam-se indicadores simples e fáceis de interpretar positivamente, como o número de licenças, que, como já evidenciado, também é adotado na UNA.

Um dos argumentos do critério *out-the-door* é de que a universidade cria tecnologias ou pesquisas aplicadas atraentes para a indústria, mas cabe às empresas fazê-las ter sucesso no mercado (Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al*., 1997). Para Piper e Naghshpour (1996) a preocupação por parte do agente – como uma universidade – nesse quesito é algo difícil de encontrar e quando encontrado considera-se que a UNA se encontra num 'patamar alto'.

Tal responsabilidade é expressiva no caso Beta, pois houve a necessidade, por parte do receptor de tecnologia, de investimento financeiro alto (capital próprio da empresa) para que a tecnologia se desenvolvesse mais, ao ponto de tornar-se comercializável e para a aprovação por órgãos governamentais, especialmente de meio ambiente. Existiu, porém, apoio inicial do agente de tecnologia – UNA – por parte dos pesquisadores em adaptações iniciais e no desenvolvimento da tecnologia para torná-la comercializável (BRT; BP; ETT1).

O ETT na UNA, além de indicadores quantitativos sobre o número de licenças expedidas e *royalties* gerados, utiliza também, não com tanta precisão, informações sobre do impacto da TT da UNA e de suas *start-ups*, como postos de trabalho que foram criados em todo o mundo, com base em empresas *start-up* impulsionadas pela universidade; contribuição para a criação de postos de trabalho no estado, expansão das *start-ups*, contribuição para a economia, gama de produtos gerados a partir da sua pesquisa; a entrada de tais produtos no mercado internacional, o uso e os benefícios dos produtos para a sociedade etc., o que foi também divulgado pela UNA "para mostrar os benefícios para a sociedade" (ETT2).

Compreende-se então que a UNA tem acompanhamento de outros fatores como os supracitados, mais subjetivos e muitas vezes recoorrendo à midia para obter tais informações, o que é relevante para a maior credibilidade da instituição perante a sociedade.

Portanto, Agente e Receptor valem-se de critérios para além dos quantitativos e restritos a licenciamentos e *royalties*. Corrobora-se com Bozeman *et al*. (1995) de que no critério *out-the-door* a demonstração quantitativa dos resultados é evidente e que a natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, uma vez que podem gerar diversos benefícios e em longo prazo, que devem ser conhecidos. Realmente, como considerado por Bozeman *et al*.

(1995), existem benefícios da TT em longo prazo que, não podem ser imediatamente avaliados. Há acompanhamento por parte do Agente e do Receptor com relação aos demais critérios, mas sem tanta precisão como no *out-the-door*. São indicadores mais gerais, não verificados formalmente quanto à eficácia, e não tão precisos.

Com relação de que apenas o receptor de tecnologia que atua para o sucesso da TT, como defendem Rosenberg e Nelson (1994) e Harmon *et al.* (1997): não é totalmente evidente no caso Beta, pois mesmo sendo uma TT de segunda geração (por ter sido licenciada anteriormente para a Flowers), os pesquisadores apoiaram a empresa do segundo licenciamento em seu processo de adaptação e desenvolvimento da tecnologia, contudo, até um determinado momento, uma vez que, como destacado por BP, ela e o coinventor tinham outros afazeres na universidade como outros projetos e as atividades de ensino, além da limitação de não entenderem de negócios.

Com relação ao que sugerem Piper e Naghshpour (1996), de que é difícil um agente de TT preocupar-se de forma mais ativa com o sucesso da TT, diante dos dados coletados é possível afirmar que, mesmo de forma mais limitada no caso Beta, especialmente por ser uma TT de segunda geração, é evidente a preocupação da Universidade com o sucesso e o acompanhamento do progresso da tecnologia, ainda que de maneira indireta e subjetiva.

Os pressupostos teóricos da categoria *out-the-door* são apresentados no quadro 50.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO EMPÍRICO – BETA
A organização receptora participa na TT, mas não atenta para os impactos, limitando-se à verificação do atendimento a regras contratuais de prazos e *royalties* (Bozeman, 2000)	A organização receptora acompanha os impactos da TT, como a penetração no mercado e o faturamento, além de investir em melhorias e em novas variações do produto (BRT; AgroFresh, 2015)
Cabe à empresa receptora da TT a responsabilidade pelo sucesso da tecnologia no mercado (Bozeman, 2000). A universidade cria tecnologias ou pesquisas aplicadas atraentes para a indústria, mas é papel das empresas fazê-las ter êxito no mercado (Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al*., 1997)	Com base nos relatos de BP, BRT e ETT1, verificou-se que: a empresa receptora investiu capital próprio e capacidade tecnológica no desenvolvimento da TT até o "ponto de comercialização", na expansão da sua comercialização internacionalmente e continua a investir em seu aprimoramento, criando novas formas de apresentação – distribuição da tecnologia e tecnologias de suporte (como aplicadores); houve apoio da universidade por parte dos pesquisadores na adaptação e no desenvolvimento inicial da tecnologia
A preocupação por parte do agente de TT com o sucesso da TT está num patamar alto, difícil de encontrar (Piper & Naghshpour, 1996)	A UNA, colaborou na fase inicial de adaptação e de desenvolvimento da tecnologia para que se tornasse comercializável. Trata-se de TT de segunda geração e é possível que tal situação não aproxime tanto o agente do receptor
A natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, uma vez que pode haver diversos benefícios que em longo prazo devem ser conhecidos (Bozeman *et al.*, 1995)	Há benefícios de TT em longo prazo e difíceis ou não passíveis de medição. Há acompanhamento pelo Agente e Receptor nos demais critérios, mas sem tanta precisão como no *out-the-door*. São indicadores mais gerais e informais. Muitas vezes há outros elementos avaliados no conjunto, não permitindo tanta precisão. Agente e Receptor valem-se de critérios além dos quantitativos

Quadro 50: Pressupostos teóricos *out-the-door* no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários.

Assim, verifica-se não existir uma medição precisa relacionada a outros critérios de TT no Agente de TT – universidade – e no receptor de TT –AgroBeta. Há, de fato, resultados em longo prazo e que não são passíveis de quantificação, o que não quer dizer que haja uma falta de acompanhamento do desempenho da TT pela organização receptora e pelo agente de TT quanto a eficácia da TT, mesmo que informalmente. A elaboração de critérios mais específicos e claros de avaliação revela-se como algo que merece ser aprimorado.

4.1.3.2.2 Impacto no mercado – Beta

Em relação à (a) o produto foi efetivamente concretizado com a Beta, tecnologia cuja origem foi o componente 1-MCP, apresenta características superiores aos produtos com a mesma finalidade de conservar mais alimentos – especificamente frutas.

Para que o produto fosse concretizado foram necessárias adaptações e o seu desenvolvimento para que a tecnologia chegasse ao "ponto do mercado", contando para tanto com o empenho da R&H e da sua então recente unidade AgroBeta, aberta para dedicar-se ao produto, e, também apenas inicialmente, dos pesquisadores que descobriram o 1- MCP (BP1). Desta maneira, somente no início, houve a colaboração da UNA.

O êxito da tecnologia Beta fica evidenciado em vários trechos das entrevistas como: "uma das tecnologias mais bem sucedidas e rentáveis em *royalties* para a UNA" (ETT1); "representou uma grande mudança no mercado" (BP); "mudou a forma de fazer os negócios (BP); trouxe "vantagens para a cadeia produtiva desde o produtor ao consumidor" (BRT). Além disso, a AgroBeta atualmente está presente em todos os continentes com o produto, expandindo a sua linha tanto na aplicação em outras frutas além das maçãs, bem como no conceito Beta – que se apresenta em três novas formas de distribuição – atuando também com outras tecnologias aplicáveis em períodos de pré-colheita e com a aplicação do 1-MCP (EBloc) na indústria de flores (AgroFresh, 2015).

Sobre o impacto da TT no (b) lucro para a empresa AgroBeta: quando questionado sobre essa questão, BRP respondeu: "a empresa (AgroBeta) foi criada por causa da tecnologia; então não há como responder". BRP relatou contudo que a tecnologia superou as expectativas do plano estratégico e, ao longo dos anos, proporcionou alta rentabilidade, além de mais rendimentos aos elementos da cadeia produtiva. Com relação aos rendimentos para a cadeia produtiva, BRP destacou:

> A diminuição de perdas e dos desperdícios para as cadeias de supermercados [...] menos frutas e legumes jogados fora; e para os que podemos chamar de atacadistas, os clientes de, ou os fornecedores das cadeias de supermercado, para os que embalam frutas [...] menos lixo (resíduos) em suas operações [...]; houve maior consumo de frutas, como das maçãs, por exemplo, pela maior qualidade, aumentando a demanda para os que trabalham com as frutas com a Beta; e esse aumento da qualidade permitiu praticar um preço mais elevado das maçãs, melhorando para os que embalam o produto (às vezes o próprio revendedor) para os que vendem e para consumidor.

Enfim, proporcionou perda de desperdícios na cadeia por aumentar a resistência das frutas, conservando sua qualidade, que se refletiu superior quando comparada a dos frutos sem Beta. Valores exatos sobre o aumento da lucratividade não puderam ser apresentados por BRT e também não se encontram, segundo ele, disponibilizados publicamente.

Em complementação, o Vice-Presidente das Américas da AgroBeta, em entrevista para o The Produce News (2014), explica que enquanto for mantida a integridade da superfície da fruta e quanto mais firme ela estiver no estoque (armazenagem), é mais difícil que ela se estrague, tornando-se um benefício financeiro real de cerca de 2 a 5 por cento a menos de refugo. Avalia também que a Beta permite flexibilidade na colocação dos produtos no mercado, aumenta a produtividade e reduz os desperdícios. Outro benefício que deve possibilitar maior lucro somado à qualidade das frutas é a estabilidade maior no fornecimento das frutas, não concentrando as vendas apenas ‘na época da fruta’ e atenuando os efeitos negativos da sazonalidade, pois, como declara Fuller (2011), a Beta possibilita aos consumidores o acesso de determinadas frutas durante quase o ano todo.

Dentre os benefícios proporcionados pela Beta, através dos quais pode-se afirmar que levam à maior lucratividade na cadeia produtiva, estão os apontados por Kist *et al.* (2015): otimização do armazenamento tanto na atmosfera comum ou como na controlada com a manutenção da firmeza e crocância da fruta; manutenção da qualidade durante o transporte; redução de perdas em toda a cadeia; e flexibilidade no gerenciamento das vendas (Kist *et al.*, 2015). A Beta é reconhecida como uma ferramenta importante nas práticas de gestão da qualidade, ao melhorar a flexibilidade do marketing, ao diminuir as perdas e ao oferecer um produto superior para os consumidores (Technology transfer, 2014f), e mais lucratividade.

Ainda na cadeia produtiva, os reflexos positivos chegam ao bolso e à saúde do consumidor: o consumo de frutas e vegetais é bom para todos e ninguém quer gastar muito de

dinheiro em maçãs que são moles (sem consistência), em tomates que estão machucados ou em abacates estragados (Technology transfer, 2014f).

O rendimento proporcionado pelo 1-MCP é entendido por Kostansek (2010) como um grande potencial do produto para a alimentação no mundo. Especificamente em relação a Beta, a UNA enfatiza o seu papel na redução de desperdícios e na conservação alimentos como benefício da tecnologia à sociedade (Technology transfer, 2014f), o que mostra a UNA concatenada com os benefícios da tecnologia no mercado, com ênfase para sociedade.

Considera-se, portanto, que a Beta proporciona ganhos a todos com a redução dos custos logísticos (na armazenagem, na embalagem, no transporte, nas gôndolas para venda) abrangendo produtores, atravessadores e consumidores e, enfim, à sociedade, num momento de aumento da população e de limitação crescente dos recursos naturais.

Embora não esteja evidenciado o retorno dos licenciamentos para o agente no modelo de Bozeman (2000), ao longo dos anos, segundo ETT1, a Beta retornou mais de 24 milhões de dólares (dados aproximados de 2014) para a UNA em *royalties* de licença. BP afirma que a universidade se beneficiou bastante monetariamente com o Beta, contribuindo na remuneração para a área de TT, no estímulo ao trabalho em outras patentes, ajudando a pagar custos e salários e fornecendo apoio a outros pesquisadores e a outros inventores.

A Beta proporcionou o (c) aumento da fatia de mercado e nas vendas, especialmente pela aplicação em outras frutas – além das maçãs – e pela expansão internacional e pelos produtos agregados – novos produtos a partir da Beta. Isso se deve especialmente: pelo forte apelo mercadológico com a sua marca de serviço; pela grande propagação na aplicação em maçãs e estendida a outras frutas; pela expansão no mercado internacional; e pelos produtos agregados, o que aumentou as vendas para a empresa e para sua cadeia produtiva.

Conforme BRT, não se pode afirmar que a AgroBeta aumentou as suas vendas com a Beta, uma vez que empresa foi criada justamente em virtude dessa tecnologia; porém, ele afirma que no decorrer do anos houve um grande aumento de vendas, ainda maior do que era planejado, superando as expectativas. O acesso a relatórios, contudo, é restrito à empresa.

Com apelo mercadológico, a AgroBeta optou proteger o seu direito de propriedade por meio de uma marca de serviço, que pode uma palavra ou símbolo a ser utilizada no comércio para identificar e distinguir os serviços de um fornecedor em relação aos de outros e para indicar

a fonte dos serviços. Assim, criou-se o nome Beta facilmente vinculado ao nome da empresa AgroBeta (Northwest Horticultural Council, 2014).

Sobre o consumo doméstico da Beta: no estado da Carolina do Norte muitos produtores de varejo passaram a adotar a BetaFresh ao descobrirem que era uma ferramenta muito eficaz para ajudá-los a manter a qualidade de seus frutos, impulsionando a venda de frutas mais frescas, fornecendo aos clientes de frutos maior qualidade, prolongando a vida útil e estendendo a 'janela de amadurecimento' da fruta no mercado (McArtney *et al*., 2013). Nos EUA, a Beta cresceu rapidamente, como indica o Vice-presidente e Diretor para Culturas Agronômicas da AgroBeta com dados de 2011: a Beta é utilizada para retardar o amadurecimento de cerca de 50 por cento de todas as maçãs colhidas nos EUA (Fuller, 2011).

Com relação a exportações: como os benefícios da Beta facilitam o transporte das maçãs em longas distâncias, desde 2002 muitos dos principais exportadores norte-americanos de maçãs adotaram a Beta, diminuindo a taxa de maturação e mantendo a crocância e a suculência das frutas (The Produce News, 2014).

O Vice-presidente das Américas da AgroBeta acrescenta que a preferência dos consumidores foi testada repetidamente em muitas lojas de varejo dos EUA. Sem qualquer promoção ou investimento em estratégias para o aumento de vendas, em cada loja onde as maçãs tratadas com Beta foram vendidas, houve repetição e aumento das vendas nas semanas subsequentes, enquanto que nas lojas de controle, onde maçãs convencionais foram vendidas, os níveis de vendas mantiveram-se praticamente estáveis (The Produce News, 2014).

Quanto à expansão internacional, BP aponta que a Beta é uitilizada no mundo todo, proporcionando melhor alimentação às pessoas e que as frutas durem mais tempo. Conforme a própria AgroBeta (2015), "a tecnologia está em todos os continentes" (AgroFresh, 2015). BRT destaca que a Beta está presente em cerca de quarenta e cinco países, dentre osmais relevantes comercialmente EUA, Brasil, Chile, Itália, Nova Zelândia e África do Sul.

Na aplicação em maçãs, fruta em que a Beta é mais aplicada: a tecnologia promoveu a manutenção da firmeza e da acidez em maçãs, mesmo se armazenadas sob temperaturas de armazenamento inferiores à ideal. Com a combinação de tratamento Beta e práticas de armazenamento, há uma maximização de resultados quanto ao tempo de vida de armazenamento, ou seja, maior tempo de vida do produto (Fuller, 2011; Parker *et al.*, 2014).

Quanto à extensão da sua aplicação a outras frutas: a Beta se expandiu para frutas como peras, kiwis, ameixas, abacates, tomates, melões e bananas (Fuller, 2011; Northwest Horticultural Council, 2014). A Beta não está registrada para o uso em frutas cujo intervalo entre a maturidade e o amadurecimento é pouco ou nenhum, como é o caso das cerejas (Northwest Horticultural Council, 2014). O aumento nas vendas estende-se na cadeia produtiva, pois a Beta permite aos agricultores, embaladores e transportadores mantenham a qualidade do pós-colheita de frutas e hortaliças durante o armazenamento, transporte e exposição de varejo e até o consumidor (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University. 2014).

Assim, a Beta proporciona ganhos a todos por meio da redução dos custos logísticos (na armazenagem, na embalagem, no transporte, nas gôndolas para venda) abrangendo produtores, atravessadores e consumidores e, enfim, à sociedade, num momento em que ocorre o aumento da população e a limitação crescente dos recursos naturais.

Em relação a produtos agregados: atualmente a Beta se apresenta em mais três formas de distribuição: Beta ProTabs, Beta Tabs e Beta (AgroFresh, 2015). Considera-se que tais variações de Beta induzem a incrementos de vendas que atingem toda a cadeia produtiva.

Conforme Bozeman (2000), uma TT não tem valor se não for bem sucedida no mercado, em termos do seu potencial para contribuir para a competitividade, o que ocorre com a Beta, tanto para a AgroBeta, na cadeia produtiva e para a maior competitividade dos EUA e dos países onde ela está presente.

Sobre as vantagens da tecnologia Beta em relação à concorrência, BRT destacou: “Havia outras tecnologias utilizadas para tentar manter as frutas e as verduras frescas, mas esta foi uma mudança muito grande em relação às velhas tecnologias com uma grande melhoria para os nossos clientes e para os clientes dos nossos clientes”.

BRT divide em quatro os principais benefícios ou impactos positivos da Beta: (1) para os consumidores, que têm mais qualidade nas frutas e nos legumes; (2) para as cadeias de supermercado, com menos desperdício em frutas e em legumes; (3) para os atacadistas ou os fornecedores das cadeias de supermercado, “que nós chamamos esses clientes, eles também têm muito menos lixo (resíduos) em suas operações”; e (4) “para todos, e isso é que a demanda dos consumidores de maçãs, porque a qualidade melhorou” (BRT). E assim a “Beta permitiu o

crescimento do negócio muito rapidamente, aumentando a venda para todos os envolvidos e influenciando no aumento do consumo" (BRT).

Para BP os principais impactos positivos foram a melhoria na qualidade dos alimentos – maçãs e outras frutas que as pessoas consomem – e na manutenção dos produtos em situações de não refrigeração. A Beta reduziu o desperdício de frutas, mantendo a textura, firmeza, sabor e aparência dos frutos ao afastar os efeitos negativos de etileno e preservando os aspectos nutricionais ao longo do tempo (AgroFresh, 2015).

Outro benefício, recentemente evidenciado da Beta, comprovado com pesquisadas realizadas no ano de 2011 em países como o Chile, Alemanha, Itália, França, Israel, Polônia, África do Sul, Reino Unido e Espanha, foi, além da redução de custos proporcionada pela diminuição de perdas das próprias frutas, a redução no consumo de energia elétrica (AgroFresh, 2010; 2014). A Beta proporciona também disponibilidade de determinadas frutas em todas as épocas do ano (Fuller, 2011) e permite o transporte para distância mais longas sem interferir na qualidade dos alimentos (The Produce News, 2014).

Todos esses benefícios refletem em vantagem competitiva para a Beta, além do supracitado aperfeiçoamento da tecnologia em novas formas de distribuição. O quadro 51 apresenta uma síntese das principais evidências da categoria impacto no mercado:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS – CASO BETA
concretização do produto	Condição necessária para a seleção do caso. Mudou a forma de fazer os negócios (BP); trouxe "vantagens para a cadeia produtiva desde o produtor ao consumidor" (BRT). Beta em todos os continentes (AgroFresh, 2015)
lucratividade	Empresa criada por causa da tecnologia, mas houve aumento expressivo da vendas, superando as expectativas no plano estratégico e, ao longo dos anos proporcionou bastante rentabilidade, trazendo também mais rendimentos aos elementos da cadeia produtiva (BRT). "Perda de desperdícios na cadeia por aumentar a resistência das frutas, conservando sua qualidade, o que se refletiu numa qualidade superior quando comparada a dos frutos sem Beta. Valores sobre o aumento da lucratividade não puderam ser apresentados e não se encontram disponibilizados publicamente (BRT). Para a universidade: retornou mais de 24 milhões de dólares em *royalties* de licença em 2014 (ETT1)
aumento da fatia de mercado e nas vendas	Sim. Especialmente pelos seguintes motivos:forte apelo mercadológico com a sua marca de serviço (Northwest Horticultural Council, 2014); grande propagação na aplicação em maçãs e na sua aplicação estendida a outras frutas (BRT; Fuller, 2011; Northwest Horticultural Council, 2014); expansão no mercado internacional (BRT; AgroFresh, 2015); criação de produtos agregados (novos produtos a partir da Beta) (BRT; Fuller, 2011; Northwest Horticultural Council, 2014). Vantagens da tecnologia Beta em relação à concorrência: "Havia outras tecnologias utilizadas para tentar manter frutas e verduras frescas, mas esta foi uma mudança muito grande em relação às velhas tecnologias, com uma grande melhoria para os nossos clientes e para os clientes dos nossos clientes" (BRT)

Quadro 51: Critérios de impacto no mercado no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

4.1.3.2.3 Desenvolvimento econômico – Beta

Sobre (a) geração de novos empregos na empresa, BP relatou que "houve muitos empregos gerados, em todo o país e no mundo; eu conheci pessoas na Europa e de outros países [...]; a empresa está no mundo e em todo o mundo foram gerados empregos, mas eu não sei quantos" (BP). Verificou-se elevado aumento, mas sem precisão de quantidades.

BRT relatou que "a química que nós vendemos é aplicada às frutas; e para aplicar o produto foi necessária a função de aplicador, foram necessários novos empregos e, assim, em todos os 45 países houve a criação de novos postos de trabalho de aplicadores do produto: os '*Beta Applicators'*, tudo apoiado pela AgroBeta".

Como já frisado, a AgroBeta criada a partir da tecnologia, foi responsável pelo emprego de pessoas e, como citado acima pelo BRT, foi necessária a criação da função de aplicador de Beta, e que se propagou em todo mundo.Sobre a quantidade de empregos gerados na empresa, nenhum dos entrevistados soube contabilizar. Segundo BRT, "Nós criamos muitas centenas de novos postos de trabalho em todo o mundo para as pessoas que estavam trabalhando para a AgroBeta", enquanto que para ETT1 "hoje há muito dinheiro e um monte de postos de trabalho onde antes não havia nada".

Sobre (b) novos empregos a jusante e a montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos), os entrevistados relataram que houve grande aumento, mas não têm exatidão da quantidade. BP acredita que por meio da Beta "muitos empregos indiretos, dentre eles, empregos de segunda geração (*second-level jobs*), devam ser resultado da tecnologia; [...] contemplam tanto empregos desde o fornecimento (montante) até a entrega do produto ao consumidor final (jusante), ou seja, na cadeia produtiva". BRT destaca que não sabe precisar, mas garante o aumento de empregos a jusante a montante:

> se os produtores de maçã já estão vendendo mais maçãs e se os supermercados estão vendendo mais maçãs, influenciou no número de empregos criados em países produtores de maçã, coisas desse tipo [...], assim como para as outras frutas em que é aplicada, mas eu não tenho quaisquer números para confirmar isso.

Da mesma maneira, ETT1 diz que muitos empregos diretos e indiretos foram criados. A UNA apresenta estatísticas gerais dos empregos gerados a partir das suas tecnologias e das *start-ups*, somando mais de 8.100 empregos criados até o ano de 2014 (Results, 2014).

Como revelado no critério de mercado, houve expressivo aumento de vendas, pois a qualidade dos produtos com Beta mostrou-se superior, provocando maior consumo, ou seja, maior demanda, o que impactou quantitativamente na cadeia produtiva e no aumento de empregos. O impacto é realmente alto, considerando os dados de 2014 que revelam que metade das maçãs colhidas nos EUA passaram pelo tratamento Beta (Results, 2014).

O fato de a Beta manter a qualidade durante o transporte, promover a redução das perdas e prevenir a deterioração dos frutos antes da comercialização, proporcionando flexibilidade no gerenciamento das vendas e reduzindo perdas em toda a cadeia (Kist *et al.*, 2015), deve interferir substancialmente para que os demais membros da cadeia produtiva busquem trabalhar com produtos que receberam tal tratamento.

Sobre (c) novos negócios também a jusante e a montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*): na visão de BP "houve novos negócios a partir da tecnologia; empresas que evoluíram muito, pois a tecnologia ajudou a comercializar os produtos como as maçãs e hoje se vende muito mais". Como amplamente destacado, a AgroBeta foi criada a partir da tecnologia. BRT afirmou, porém, que "não há outras empresas" formadas pela então R&H devido à tecnologia, mas apenas a abertura de novas unidades nos países; "há novas unidades espalhadas pelo mundo; então, primeiro de tudo nós vendemos agora, a cerca de quarenta e cinco países, sendo destes os de grande importância EUA, Brasil, Chile, Itália, Nova Zelândia e África do Sul" (BRT). Não há ideia e monitoramento na abertura de empresas a jusante e montante e de novos negócios, e até mesmo de novas tecnologias com a introdução da Beta no mercado, contudo, BRT pontua que deve ter acontecido para a cadeia acompanhar o crescimento da empresa e o consumo das frutas.

Questionado sobre como a empresa monitora o seu desenvolvimento econômico, BRT respondeu: "A gente sempre tem um plano de cinco anos, então um plano de longo prazo, em que temos expectativas associadas". Segundo ele, em relação ao impacto econômico da Beta, inicialmente era "comum que o executado fosse muito além do planejado".

Houve, portanto, um aumento de negócios em toda a cadeia produtiva, a começar pela própria criação da empresa e pela expansão nas vendas de produtos com a aplicação de Beta, propiciando a consolidação e a expansão de negócios existentes bem como, possivelmente, a abertura de novos negócios para atender a demanda crescente na cadeia produtiva, que se expandiu também em virtude do aumento do consumo relacionado diretamente à melhor qualidade das frutas tratadas com a tecnologia. Fica evidente que a redução de perdas, no

armazenamento, no transporte e até a exposição das frutas, leve a maior adesão da cadeia produtiva em prestar serviço, e talvez até priorizar a sua prestação para os que adotam tal tecnologia. Percebe-se um movimento cíclico, com benefícios gerando a adesão de mais consumidores do produto, bem como quando há o aumento de vendas no elemento principal da cadeia (frutas tratadas com a Beta), que o aumento se estende a outros elos da cadeia.

O quadro 52 apresenta, sucintamente, as variáveis da categoria desenvolvimento econômico no caso Beta:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS – CASO BETA
Geração de novos empregos nos produtores de batata doce na Comissão	Sim, mas sem precisão.“[...] muitos empregos gerados, em todo o país e no mundo.; eu conheci pessoas na Europa, e de outros países [...]” (BP). “A química que nós vendemos é aplicada às frutas; e para aplicar o produto foi necessária a função de aplicador, foram necessários novos empregos, assim, em todos os 45 países houve a criação de novos postos de trabalho de aplicadores do produto: os “*Beta Applicators*” [...] (BRT). Empregos com a criação da própria AgroBeta (BRT; BP). Muitas centenas de novos postos de trabalho em todo o mundo na AgroBeta (BRT). “Hoje há muito dinheiro e um monte de postos de trabalho onde antes não havia nada” (ETT1)
Novos empregos a jusante e a montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos)	Sim, embora sem precisão. Com a Beta “muitos empregos indiretos e empregos de segunda geração devem ser resultado da tecnologia” ou seja, na cadeia produtiva (BP). “Se os produtores de maçã já estão vendendo mais maçãs e se os supermercados estão vendendo mais maçãs, influenciou no número de empregos criados em países produtores de maçã [...]” e para as outras frutas (BRT). Muitos empregos diretos e indiretos foram criados em todo o mundo (ETT1). A UNA apresentou estatísticas gerais dos empregos gerados a partir das suas tecnologias e das *start-ups* criadas, com mais de 8.100 empregos criados até o ano de 2014 (Results, 2014). Aumento de vendas pela qualidade superior dos produtos com Beta levando ao maior consumo e demanda e, consequentemente ao aumento de empregos. Dados de 2014 revelam que metade das maçãs colhidas nos EUA passaram pelo tratamento Beta (Results, 2014). Lançamento de novos negócios com a Beta, proporcionando empregos indiretos
Novos negócios também a jusante e a montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*).	Sim (efeito cíclico). “novos negócios a partir da tecnologia [...] empresas que evoluíram muito [...]” (BP) AgroBeta criada a partir da tecnologia (BRT). “Não há outras empresas” formadas pela então R&H devido à tecnologia, apenas a abertura de novas unidades pelo mundo (BRT). Não há ideia e monitoramento com exatidão sobre essa questão pela empresa (BRT). O plano em longo prazo em relação a aspectos econômicos (mais restritos do que a geração de empregos) bem além do planejado (BRT). Aumento de negócios em toda a cadeia produtiva em consequência da expansão da empresa e do aumento do consumo de frutas ocasionado pela tecnologia (BRT): ‘cíclico’

Quadro 52: Variáveis de desenvolvimento econômico no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

Acrescente-se ainda os novos negócios gerados na empresa, como as variações de Beta, que facilitam a sua distribuição: ProTabs; Tabs e Inbox (AgroFresh, 2015).

Bozeman (2000) aponta que os resultados de TTs das universidades impulsionam as empresas criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômico, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes. Mesmo sem exatidão do desenvolvimento econômico gerado a partir da TT da SmartFesh, assevera-se que, no caso estudado, a UNA – caracterizada como uma *land grant* – cumpre a missão da busca, de forma mais ampla, do desenvolvimento econômico e social na região e internacionalmente. Ainda sobre a promoção do desenvolvimento econômico

relativa à TT Beta, o mesmo pode ser afirmado da missão da CALS, que inclui a condução do 'desenvolvimento econômico' (NCSU, 2011; 2013).

O ETT da UNA apresenta, também, dentre seus objetivos, proporcionar com a TT, a geração de emprego, a criação de novos produtos e o crescimento de receita, beneficiando a indústria, o governo e a sociedade (Technology transfer, 2014c). A geração de empregos é destacada ainda por ETT1. Considera-se, portanto, que, para a UNA, a criação de empregos e o desenvolvimento econômico, de forma geral, e no caso Beta, são benefícios relevantes.

Harmon *et. al.* (1997), em pesquisa de profundidade em 23 tecnologias transferidas de uma universidade, atenta para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs. Considera-se que, embora tenha sido colocado no mercado como Beta apenas no ano de 2002 – cerca de oito anos depois do registro do 1-MCP no ETT da UNA e aproximadamente três anos após o seu licenciamento para a R&H – AgroBeta, foi de alto impacto desde quando inserida no mercado, pois, segundo BRT, ocasionou o incremento em vendas bem superior às expectativas. É relevante considerar em processos de TT de universidade, a necessidade de um período entre a criação, a transferência e a adaptação da tecnologia às condições da empresa e do mercado. No caso, o 1-MCP estava sob e o domínio exclusivo da Flowers.

O caso Beta se opõe ao que é mencionado por Bozeman (2000) quanto aos estudos apresentando que a TT de universidades tem modesto potencial de criação de novos postos de trabalho ou de novos negócios. Acredita-se que isso dependa mais do diferencial da tecnologia gerada, dos benefícios que oferece, do que o aumento do consumo e da rede de relações que dá suporte ao negócio, entre outros fatores. Por exemplo, em relação ao aumento do consumo de frutas tratadas em virtude da qualidade proporcionada. Do diferencial da tecnologia, trata-se de tecnologia revolucionária: "a Beta consolidou-se como tecnologia que revolucionou o mercado" como declara o Diretor AgroBeta das Américas (The Produce News, 2014); e é "considerada uma das inovações mais importantes da indústria de produtos em anos" (Technology transfer, 2014f).

Outro aspecto relativo ao desenvolvimento econômico: os *royalties* gerados pela tecnogia, ao retornarem à universidade são reinvestidos em outros processo de TT, levando a maiores possibilidades de desenvovimento econômico também nessa direção.

Com relação aos pressupostos da literatura sobre a categoria desenvolvimento econômico, verificou-se o que se encontra no quadro 53:

PRESSUPOSTOS	EVIDÊNCIAS - CASO BETA
Os resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômico, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes (Bozeman, 2000)	Parcialmente. Considera-se que para a UNA – como universidade *land grant* – a sua CALS e o seu ETT, o desenvolvimento econômico, com a geração de empregos, é algo perseguido nas suas atividades, incluindo a TT (NCSU, 2011; 2013; Technology transfer 2014c; ETT1)
Harmon *et al.* (1997), na sua revisão em profundidade de 23 tecnologias transferidas da Universidade de Minnesota, atenta para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs	Parcialmente. Embora tenha levado cerca de oito anos depois do registro do 1-MCP no ETT da UNA, e aproximadamente dois anos após o seu licenciamento para a R&H - AgroBeta, a tecnologia foi de alto impacto, superando as expectativas (BRT). É relevante considerar em processos de TT a necessidade de um período entre a criação, a transferência e a adaptação da tecnologia às condições da empresa e do mercado
A TT de universidades tem modesto potencial de criação de novos postos de trabalho ou novos negócios (Bozeman, 2000)	Oposto ao caso Beta. Acredita-se que isso dependa mais do diferencial da tecnologia gerada, dos benefícios que oferece, do aumento do consumo e da rede de relações que dá suporte ao negócio, entre outros fatores

Quadro 53: Pressupostos teóricos de desenvolvimento econômico no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

4.1.3.2.4 Recompensa política – Beta

Sobre o reconhecimento do receptor de tecnologia, a AgroBeta cresce vertiginosamente nos mercados dos EUA e internacional, proporcionando benefícios de seus produtos e de serviços, especialmente da premiada tecnologia 1-MCP (Beta), que restringe o desenvolvimento do etileno e dos seus efeitos degradantes na produção (Agrofresh, 2015).

Destaca-se que a empresa vem desenvolvendo conhecimentos incomparáveis no mercado e na experiência comercial internacional ao longo dos últimos 15 anos com sua propriedade 1-MCP. A qualidade dos produtos da AgroBeta, especialmente por intermédio do Beta, reflete positivamente nas atividades dos produtores, embaladores, transportadores, exportadores e comerciantes envolvidos (AgroFresh, 2015). Assim, a Beta é reconhecida mundialmente como uma ferramenta importante no gerenciamento de qualidade de frutas e de legumes, controlando naturalmente a ocorrência de etileno durante a estocagem e o transporte ((Technology transfer, 2014f; AgroFresh, 2015). Em 2009 a Organização de Alimentos e Agricultura (*Food and Agriculture Organization*) (FAO) das Nações Unidas avaliou a Beta como padrão global de qualidade e segurança dos produtos (Technology transfer, 2014f).

Fica identificada no caso Beta a recompensa política a partir do receptor da TT, que, ao se beneficiar, comunica os formuladores de políticas que, por sua vez, recompensam o receptor de TT como 'bom parceiro industrial': "Nós recebemos prêmios relacionados à fruta [...] de associações comerciais, prêmios internacionais, coisas desse tipo" (BRT).

De acordo com a AgroBeta (AgroFresh, 2015) e o ETT da UNA (Technology transfer, 2014f); a empresa recebeu os seguintes prêmios relacionados à tecnologia Beta: o *Fructa Award*,

na Bélgica em 2006; o *Sival d'or* (*Angers*); *Médaille d'or Sifel* (*Agen*), na França em 2006; o Interfruta, na Alemanha em 2007; o *Euroagro fruits Innovation*, na Espanha em 2008; *Ringier Technology Innovations Award*, na China em 2009. Os dois prêmios recebidos na França em 2006 são prêmios de grande prestígio e que refletem o reconhecimento da indústria de maçãs europeia sobre a grande descoberta na área. O prêmio SIVAL reconheceu a Beta como "a tecnologia mais inovadora segura na indústria de maçãs" (AgroFresh, 2015).

O valor das premiações na França, em 2006, é destacado nas declarações do presidente da AgroBeta na época: "É um sinal claro de que a Beta, uma tecnologia inovadora, produziu fortes resultados no mercado europeu como aconteceu nos EUA [...]; Este reconhecimento é uma prova clara do valor do Sistema de Qualidade Beta como um avanço para a indústria francesa de maçãs, bem como para a indústria como um todo" (AgroFresh, 2015).

Ao ser questionado sobre a recompensa política advinda da repercussão do processo de TT colaborar para a realização de mais acordos de TT, BRT disse que não ocorreu.

Com relação ao reconhecimento público por parte do consumidor, além das premiações, BRT lembrou a expansão mundial: "Hoje nós vendemos para cerca de quarenta e cinco países". A declaração do Presidente da Beta em 2006, ainda fazendo referência às duas premiações recebidas pela empresa na França, retrata o reconhecimento da tecnologia para os consumidores: "reforça a Beta não apenas como tecnologia inovadora, segura e ambientalmente amigável, mas, também, pelo fato de que os consumidores do mundo todo preferem as maçãs com a qualidade Beta" (AgroFresh, 2015).

Considera-se, além disso, sua grande aceitação no mercado norte americano, onde 50% das maças cultivadas nos EUA adotam a tecnologia Beta (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2014). E, ainda, que o reconhecimento mundial pelo consumidor reflete-se nos inúmeros prêmios globais referentes à tecnologia (Technology transfer, 2014f) e advém dos benefícios proporcionados pela Beta como a melhoria nas práticas de gestão de qualidade, a maior flexibilidade do marketing, a diminuição de perdas e a oferta de produto superior (Technology transfer, 2014f).

Sobre o reconhecimento do agente de tecnologia – pesquisadores universidade –, em função da TT, a BP relatou o reconhecimento da sociedade aos pesquisadores, mas especialmente da comunidade científica na área em que atuam: "somos mais reconhecidos hoje como cientistas", acrescentando que "Eu acho que sou muito mais conhecida fora da UNA do que

dentro; sou bem conhecida no meio empresarial/industrial e entre os meus colegas cientistas por causa da tecnologia desenvolvida; recebi diversos prêmios e coisas assim; inclusive eu acho que o reconhecimento é maior fora da universidade do que dentro".

Evidenciou-se também, a remuneração percebida como reconhecimento – benefício político – conforme salientam Crow e Bozeman (1998) como esclarece BP sobre os *royalties* recebidos como forma de reconhecimento do trabalho desenvolvido.

Bem destacado por BP, sobre o reconhecimento do seu trabalho, é saber que contribuiu significativamente ao apontar que a tecnologia cooperou significativamente para melhorar a qualidade dos alimentos, das maçãs e das outras frutas que as pessoas consomem e também "onde as pessoas que estavam em situações onde não existe boa refrigeração, tornou-se possível para que elas tenham melhor comida". BP continua com pesquisas na área, buscando, também, alternativas da aplicação do 1-MCP em produção de menor escala objetivando inicialmente contribuir com os pequenos produtores do estado.

Quanto ao reconhecimento da Universidade, para ETT1, existe a vinculação da TT com a UNA: "as pessoas sabem que a TT Beta veio da universidade, e que realmente inaugurou uma nova indústria", refletindo também no reconhecimento da instituição.

Dentre as maneiras de recompensa política apresentadas por Bozeman (2000) na forma de cenários, no caso Beta as formas de reconhecimento do cenário menos provável (cenário 1) não foram evidenciadas diretamente. Porém, o sucesso da tecnologia refletiu em mais estudos e em pesquisas na área, tanto para a universidade, onde foi criada, como para universidades de outras regiões e países, o que possivelmente, fez refletir em maior investimento como, por exemplo, nos estudos para a aplicação do Beta em outras frutas e legumes ou para algumas adaptações necessárias a determinadas regiões. Não foram relatadas evidências sobre o cenário 2. Em relação ao cenário 3, considera-se que a tecnologia é reconhecida – especialmente em aspectos econômicos mais restritos como promotora da diminuição de desperdícios e da manutenção da qualidade das frutas – e nos aspectos relacionados à geração de emprego e renda. Influenciada pela sua expansão nos EUA e internacionalmente, embora não se tenha precisão sobre o número de empregos gerados direta e indiretamente e sobre os dados relativos aos incrementos em renda.

Sobre o reconhecimento público da universidade ao receptor de tecnologia: verifica-se que, sempre que a tecnologia é mencionada nas matérias veiculadas no site da Universidade, a R&H ou diretamente a AgroBeta, são mencionadas como receptoras da TT Beta. No entanto, o

mesmo ocorre com menor frequência no sentido de reconhecimento público do receptor de tecnologia à universidade; a UNA é mencionada pela empresa receptora da tecnologia como local onde a Beta se originou.

No âmbito das universidades, no sentido do aspecto político apenas, – benefícios para a TT, Di Gregorio e Shane (2003), Zucker e Darby (2001) e O'Shea *et al.* (2005), referem-se particularmente à abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica (*spinoffs* e *start-ups*). Como já mencionado, a não ser a criação da própria AgroBeta, não se tem conhecimento, por parte dos entrevistados, de outras empresas que foram criadas a partir da tecnologia. Não houve, conforme entrevista com BP e ETT1, a criação de outras empresas a partir da tecnologia, especialmente pelo prestígio da universidade com a TT. O quadro 54 resume as constatações principais sobre a categoria critério político no caso Beta:

RECOMPENSADO POLITICAMENTE	FORMAS DE RECONHECIMENTO
Receptor	Pela qualidade do 1-MCP (Beta) e seu reflexos positivos na cadeia produtiva (AgroFresh,2015; (Technology transfer, 2014f). Pela FAO da ONU que avaliou a Beta como como padrão global de qualidade e segurança dos produtos. Diversos prêmios internacionais dados à Beta: Fructa Award; Médaille d'or Sifel (Agen Interfruta, Euroagro fruits Innovation; Technology Innovations Award (BRT; AgroFresh, 2015; (Technology transfer, 2014f). Reconhecimento público por parte do consumidor: premiações BRT e expansão mundial; hoje em cerca de 45 países (BRT; AgroFresh, 2015); e grande aceitação nos EUA – Beta em 50% das maças cultivadas (Technology transfer, 2014f). Reconhecimento da universidade ao receptor de tecnologia: verifica-se que a AgroFresh é sempre mencionada nas matérias veiculadas no site da Universidade.
Agente (universidade)	Reconhecimento do receptor em relação à universidade: menor do que ocorre ao contrário. Remuneração percebida como benefício político: *royalties* recebidos (BP). Contribuição para a sociedade como forma de reconhecimento (BP). Cenário 3 de Bozeman (2000): como TT bem sucedida com a repercussão dos seus benefícios de impacto econômico de geração de emprego e renda, embora não se tenha precisão quanto ao número. Continuidade das pesquisas por BP na área: 1-MCP em produção de menor escala, com financiamentos (BP). No sentido do aspecto político apenas, – benefícios para a TT: além da própria AgroBeta, não se tem conhecimento, por parte dos entrevistados, de outras empresas, mas acredita-se que sim, o que se coaduna com os estudos de Di Gregorio e Shane (2003); Zucker e Darby (2001) e O'Shea *et al.* (2005).

Quadro 54: Benefícios políticos no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

Entende-se que o critério político seja adotado tanto pelo agente como pelo receptor de tecnologia na verificação da eficácia. No caso Beta, contudo, verificou-se que o agente reconhece mais o receptor do que na relação inversa. O fato de a universidade demonstrar reconhecimento maior pode ser justificado, pois a Beta é umas das TTs mais bem sucedidas da UNA; logo a universidade acompanha o êxito da tecnologia e o divulga como incentivo a outras TTs na universidade, tanto na perspectiva da oferta – como o incentivo a outros docentes e pesquisadores –, como da demanda, para incentivar outras organizações a buscarem a TT na universidade,

promovendo assim a prática da TT. Considera-se ainda a grande atuação e o prestígio do receptor, mundialmente conhecido, como incentivador maior dessa prática de reconhecimento público por parte da universidade.

No quadro 55 são apresentados os pressupostos teóricos no caso Beta:

PRESUPOSTOS	EVIDÊNCIAS – CASO BETA
A participação em processo de TT U-E leva a benefícios políticos para o agente e para o receptor (Bozeman, 2000).	Sim
A TT é entendida pelo agente e pelo receptor como um meio para reforçar o apoio político e, então, para serem alcançados os resultados (Crow & Bozeman, 2000)	Para o agente (UNA) de forma explícita a universidade vincula a TT à empresa receptora. Para o receptor raramente em seu portal é apresentada informação de que a Beta originou-se de pesquisa na universidade
Existem no mínimo três caminhos para que a política recompense os laboratórios de pesquisa (Bozeman, 2000)	Os que mais se aproximam são os caminhos 1 e 3. (1) Não foram evidenciado diretamente. Porém, o sucesso da tecnologia refletiu-se em mais estudos e mais pesquisas na área, tanto na universidade onde foi criada, como nas universidades de outras regiões e países, o que possivelmente, gerou maiores montantes de investimentos como, por exemplo, em estudos para a aplicação do Beta em outras frutas e legumes ou para algumas adaptações às frutas com características distintas conforme a região.(3) a tecnologia é reconhecida em aspectos econômicos – mais restritos – com diminuição de desperdícios e com a manutenção da qualidade das frutas – e em geração de emprego e renda como consequência da expansão da Beta nos EUA e internacionalmente, embora não se tenha precisão quantitativa
O prestígio das universidades leva a novas oportunidades como a abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica *spinoffs* e *start-ups* (Di Gregorio & Shane, 2003; Zucker e Darby, 2001; O'Shea *et al*., 2005)	A não ser a criação da própria AgroBeta, não se tem conhecimento, por parte dos entrevistados ETT1 e BP, de outras empresas que foram criadas a partir da tecnologia com o prestígio da universidade com a TT, além da Beta

Quadro 55: Pressupostos da categoria critérios políticos no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

4.1.3.2.5 Custo de oportunidade – Beta

Com relação aos ganhos relativos a laboratórios e equipamentos para a universidade, BP afirmou:

> Da forma como os *royalties* são estruturados aqui na UNA, nenhum dinheiro retorna para os programas de pesquisa; por isso, não nos ajuda nesse sentido. [...]; então, não se ganhou nada para aumentar a capacidade em pesquisa, pois a universidade mantém os *royalties* pelo menos na maior parte do tempo e não os investe nos nossos laboratórios.

BP complementa que ela e seu parceiro receberam apenas os *royalties* como pesquisadores, mas nenhum recurso destinado aos laboratórios onde realizam suas pesquisas: "Recebemos como pessoas, mas não como recursos para os nossos laboratórios. E assim, continuamos a lutar porque não tínhamos dinheiro para trabalhar". Explicou, porém, que:

> a universidade se beneficiou bastante monetariamente com essa invenção [...]; ajudou na remuneração na área de TT para que se pudesse trabalhar em outras patentes, ajudou a pagar os seus custos e os salários". E, que a TT, de modo geral, "tem sido [...] muito importante para a universidade porque apoia outros inventores e outros pesquisadores e, também, na capacidade de direcionar outras tecnologias.

Assim, parte do montante advindo do licenciamento, que poderia ser reinvestido numa área provavelmente promissora a partir da TT Beta, não retornou para os laboratórios e equipamentos, mas subsidiou incentivos para TTs em outras áreas na UNA.

Segundo ETT1, "a Beta retornou, até o ano de 2014, mais de 24 milhões de dólares para a universidade em *royalties* de licença". A UNA tem como política distribuir a receita líquida recebida pela comercialização das invenções em três partes: inventor; a Faculdade – Departamento –Unidade; e o Fundo Fiduciário de Patentes (Policy 10.00.01, 1984; 2011).

A distribuição tem a seguinte divisão: 40% para os inventores; 5% para a Faculdade de origem; 5% para o Departamento ou Unidade de origem e 50% para o fundo de reserva de patentes (Policy 10.00.01, 1984; 2011). A política de distribuição de *royalties* data de 1984, período anterior aos licenciamentos da Beta. Entretanto, como evidencia BP, o retorno de 5% para a Faculdade – no caso a CALS – e 5% para o Departamento ou Unidade – no caso o Departamento de Horticultura ou Bioquímica – não foi destinado especificamente ao laboratório em que a 1-MCP foi descoberta.

Sobre os ganhos de laboratório e equipamentos para o receptor de TT: BRT declarou que a "empresa foi criada para desenvolver e comercializar a tecnologia, havendo por esse motivo investimentos, mas por causa da criação da AgroBeta, pois era tudo novo".

Sobre os ganhos em treinamento não houve menção alguma por parte da UNA (Agente de Tecnologia), considerando-se as falas do BP e ETT1 como consequência da TT. Também não houve menção sobre treinamentos para o receptor na entrevista com BRT. Contudo, como referido pela BP1, houve, logo após o licenciamento da tecnologia para R&H, então AgroBeta, um curto período em que BP e seu parceiro deram suporte à empresa, para maior facilidade na adaptação e no desenvolvimento da tecnologia para o lançamento.

Sobre o impacto na missão do agente, a UNA, na incumbência de *land grant university* e em seu papel proeminente de beneficiar a sociedade, é reforçada por ETT1: "A TT bem sucedida ajuda a explicar ao público o valor da universidade e do ensino superior; quando as pessoas entendem que a tecnologia veio da UNA, observam que a Universidade está produzindo

conhecimentos que realmente podem beneficiar a sociedade […]". ETT1 acrescenta que os processos de TT com a relevância da Beta fazem com que a sociedade enxergue a universidade com outros olhos, "o que se estende internacionalmente, já que é uma tecnologia mundialmente conhecida". Com a Beta, a UNA conquistou mais crédito por parte da sociedade (BP). A TT está inserida na missão da UNA quando proporciona resultados positivos para a sociedade de formas variadas e quando seu retorno financeiro para a universidade reforça programas da universidade, sem especificamente, exceto no caso da Beta, retornar para o mesmo laboratório ou projeto de pesquisa da área em que participam os pesquisadores que descobriram o 1-MCP.

Sobre o impacto na missão do agente, com relação a alterações na missão institucional da AgroBeta resultantes da TT, BRT relatou que não houve 'mudanças', pois a missão foi criada com a nova empresa que, por sua vez foi criada com a TT: "não precisamente, pois a empresa foi constituída para aproveitar a tecnologia".

No quadro 56 são apresentados os principais benefícios da TT Beta em relação à categoria custo de oportunidade para o agente e para o receptor da tecnologia.

ASPECTOS POSITIVOS CUSTO DE OPORTUNIDADE	AGENTE (UNIVERSIDADE)	RECEPTOR (COMISSÃO)
Laboratórios e equipamentos	Dos 10% divididos entre Faculdade e Departamento – Unidades de origem da descoberta e ou da invenção (Policy 10.00.01, 1984; 2011), porém nada, segundo BP. retornou para o laboratório e/ou projeto de origem da descoberta	Investimentos da R&H, mas como consequência da abertura da AgroBeta (BRT)
Treinamentos	Não houve menção nas falas do BP e ETT1	Não houve menção na entrevista com BRT. Logo após o licenciamento da tecnologia para R&H, então AgroBeta, um curto período em que BP e seu parceiro deram suporte à na adaptação e no desenvolvimento da tecnologia para ser lançada no mercado (BP)
Missão	Sim, a contribuição da universidade por meio da TT inclui-se na missão da universidade, estendendo-se inter-nacionamente, no caso da Beta (ETT1), e para que outras organizações tenham interesse em parcerias e em TT via UNA	Com relação a alterações na missão institucional da AgroBeta resultantes da TT, BRT relatou que a missão foi criada por ser uma nova empresa que, por sua vez foi criada a partir da TT

Quadro 56: Aspectos positivos relativos ao custo de oportunidade no caso Beta
Fonte: dados primários

O quadro 57 resume verificações sobre possíveis perdas na categoria custo de oportunidade relativas a laboratórios, treinamentos e missões institucionais da TT Beta:

ASPECTOS NEGATIVOS CUSTO DE OPORTUNIDADE	AGENTE (UNIVERSIDADE)	RECEPTOR (COMISSÃO)
Laboratórios e equipamentos	Não	Não.
Treinamentos	Não	Não
Missão	Não	Não

Quadro 57: Aspectos negativos em relação ao custo de oportunidade no caso Beta
Fonte: dados primários

Além disso, deve-se considerar, conforme a missão da organização, se a TT é considerada como algo diferente das atividades usuais da organização ou não; se ela está de acordo com a sua missão ou se há algum desvio da missão original da organização em relação à TT. Crow e Bozeman (1998) acrescentam o questionamento sobre se há algum prejuízo com relação ao cumprimento da missão institucional em relação à TT quanto a mudanças ou ao realocamento de recursos, diferentemente do que seria o usual.

As universidades têm atividades como pesquisa, ensino e extensão, intrínsecas à sua missão. Segundo Dos Santos e Segatto (2012), a cultura científica e as tradições da instituição pesam na análise do custo de oportunidade, não se limitando ao exame dos usos alternativos dos recursos, mas também aos possíveis impactos em outras missões (além da transferência de tecnologia) do agente ou receptor da transferência. Questionados sobre perdas relativas à missão institucional, aos laboratórios e treinamentos, os entrevistados afirmaram que desconhecem. O processo de TT Beta não parece ter perdas. A única restrição e foi evidenciada por BP de que não houve retorno de recursos para serem empregados diretamente no laboratório em que se deu a descoberta ou em projetos dos pesquisadores.

Woerter (2004), em estudos sobre a atividade universidade-indústria, aponta resultados ganha-ganha (tanto para a transferência de tecnologia como para as suas outras missões técnicas) (Bozeman, 2014). Verifica-se um ganho de conhecimento e de benefícios comerciais (por meio da venda do produto e de *royalties*) para as duas partes, exceto na restrição citada por BP. Beneficia-se a universidade, no seu papel de *land grant*, à sua contribuição efetiva para a sociedade (ETT1; BP) com o seu reconhecimento internacional (ETT1) e com maiores possibilidades de parceria e TT com organizações (BP).

Quadro 58 apresenta os pressupostos relativos à categoria custo de oportunidade para os ganhos, tanto para o agente como para o receptor:

PRESSUPOSTOS	AGENTE (UNIVERSIDADE)	RECEPTOR (AgroBeta)
Há impacto da TT em relação a laboratórios, equipamentos e treinamento (Bozeman, 2000)	Não especificamente para onde se originou a pesquisa (BP), mas possivelmente sim, pois uma vez que 10% dos *royalties* são divididos e destinados entre faculdade e unidades – departamentos de origem (Policy 10.00.01, 1984; 2011)	A empresa foi criada a partir da TT e teve que se estruturar fisicamente (BRT)
Há prejuízo quanto à missão institucional em relação à TT (Crow and Bozeman, 1998)	Não (BP e ETT1). Ela se inclui na missão	A empresa foi criada a partir da tecnologia transferida e busca atender aspectos relacionados a essa tecnologia (BRT)
Há resultados "ganha-ganha" (para a TT e outras missões técnicas) (Woerter, 2004)	Sim. Para a sociedade, inclusive internacionalmente (ETT1; BP). Para novas parcerias e TT (BP). Para o ensino e a pesquisa (BP).	Sim. *Royalties* gerados (ETT1, BP). A criação de uma empresa bem sucedida (BRT)

Quadro 58: Pressupostos da categoria custo de oportunidade no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

Outro pressuposto aplicável somente ao agente de TT – universidade – é de que a atividade de TT e os seus resultados geram desconforto por parte da universidade em virtude da cultura científica e da tradição educativa (Lee & Lee, 1994, 1996, 1998; Lee & Gaertner, 1994). Não há, de acordo com os respondentes, desconforto algum com a TT; pelo contrário, a atividade de TT fortaleceu o prestígio acadêmico dos pesquisadores docentes, hoje referências na área e conhecidos no meio empresarial (BP).

Uma limitação no estudo sobre o "custo de oportunidade": em geral os informantes são os cientistas ou coordenadores de laboratórios que possivelmente não têm dados precisos sobre o uso alternativo de recursos (Bozeman & Fellows, 1988). Isso não esteve presente no caso específico, pois o retorno não foi exatamente para o laboratório ou projeto de pesquisas, na área dos pesquisadores que descobriram a tecnologia (BP). Também não houve precisão nas evidências de retornos empregados em laboratórios e, muito menos, exatos em valores.

4.1.3.2.6 Capital humano – científico e técnico – Beta

Sobre o agente de transferência, Houve maior participação em redes de colaboração e grupos de trabalho, pois, segundo BP, ela e seu parceiro foram

> convidados para falar em vários lugares, participamos de muito mais encontros do que provavelmente participaríamos se não tivéssemos desenvolvido a tecnologia [...] um maior número de colegas entrou em contato para trabalhar conosco; então, a tecnologia fez com que ficássemos mais conhecidos, inclusive internacionalmente, e eu acho que isso foi muito positivo.

BP acrescentou que ambos pesquisadores são reconhecidos na UNA, mas ainda mais fora.Verificou-se que a associação da UNA com o grande sucesso da tecnologia na subsidiária de uma grande empresa ajudou ainda mais no reconhecimento dos pesquisadores (BP, ETT1).

Em relação ao aumento de pessoas disponíveis BP declarou que, "em decorrência da TT não houve aumento".

Em relação à maior qualificação para o agente, BP afirmou que ela e seu parceiro desenvolveram um *know how* na relação com a indústria. BP expressou também que tem mais condições de lidar com a indústria hoje e que prossegue com pesquisas na área. Recentemente, no ano de 2014, BP ficou envolvida em pesquisas cujo objetivo era contribuir para a aplicação do 1-MCP em produção de frutas em menor escala junto aos pequenos produtores do estado da Carolina do Norte (Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University, 2012).

Embora tenha adquirido esse *know how*, BP destacou dificuldades na época posterior ao patenteamento, ocorrido em 1993, para encontrar empresas interessadas no 1-MCP. Porém, tais dificuldades podem ser atribuídas a características do composto que provavam ser impraticáveis por diversas razões, especialmente em razão da inflamabilidade (Fuller, 2011)

Para BP, se, no período que antecedeu o licenciamento da tecnologia para a Flowers, a parceria entre ETT e docentes fosse mais forte, no sentido de que os pesquisadores também participassem das visitas às empresas promissoras para receber a tecnologia, "poderia ter ajudado a eles (empresa e até o ETT) no processo, e a nós (pesquisadores) a entender o processo". Esta é uma recomendação de BP, a partir da sua experiência na melhoria dos processos de TT na comercialização de tecnologias advindas da universidade. Como no licenciamento para a AgroBeta, os pesquisadores acompanharam o início das experiências da empresa com o composto, convém lembrar que os cientistas da Flowers trabalharam na nova tecnologia e vislumbraram seu potencial para a conservação de alimentos. Considera-se assim a relevância de uma parceria mais estreita entre o mundo acadêmico–científico e empresas, para o melhor entendimento das demandas por parte da academia e das empresas sobre ciência, tanto para facilitar a percepção de tecnologias potenciais, bem como para a promoção da habilidade em conduzir a tecnologia ao 'ponto de comercialização'. O maior entendimento sobre o 'mundo dos negócios' por parte dos pesquisadores foi, segundo BP, uma experiência positiva, compreendida como parte de maior qualificação, acrescentando que:

> olhando para atrás, se alguém me dissesse que isso seria bem sucedido, eu não acreditaria […]; foi muito além do que eu imaginava […] e me deixa imensamente bem porque é fascinante a ideia de que a minha ciência ajuda as pessoas (sociedade) e que elas gostam do resultado do nosso trabalho.

ETT1 destaca que, de forma geral, existe na UNA maior qualificação dos docentes pesquisadores que têm tecnologias transferidas para o mercado, refletindo-se nas atividades de ensino, em novos projetos de pesquisa e no desenvolvimento de novas tecnologias.

Sobre maior produção científica, houve grande e relevante produção científica pela importância da descoberta e também pelo seu impacto comercial e para a sociedade em geral. Foram publicados diversos estudos por BP e pelo seu parceiro sobre o componente e assuas propriedades, que se destacam como grande referências na área.

Segundo o Vice-presidente e Diretor para Culturas Agronômicas da AgroBeta: "Este é um excelente exemplo do caminho que a ciência constrói continuamente sobre si mesmo"; e acrescenta que "Tudo começou com o desenvolvimento de pesquisas de laboratório [...]"; que o 1-MCP "foi uma descoberta maravilhosa" e que cientistas do mundo todo escreveram e escrevem centenas de artigos sobre formas potenciais do uso dessa descoberta (Fuller, 2011).

O quadro 59 apresenta sucintamente as implicações da TT referentes à categoria capital humano científico e técnico, com base nas variáveis propostas por Bozeman (2000) para o Agente (Universidade), acrescentando-se a variável produção científica:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS– CASO BETA
a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas	Maior participação em redes de colaboração e grupos de trabalho: convites e internacionalmente "[...] um maior número de colegas entrou em contato para trabalhar conosco" [...] a tecnologia fez que que ficássemos mais conhecidos, inclusive internacionalmente, e eu acho que isso foi muito positivo" (BP). A associação da UNA com o grande sucesso da tecnologia na subsidiária de uma grande empresa ajudou ainda mais a promover a tecnologia e os pesquisadores (BP; ETT1). Sem maior número de pessoas disponíveis (BP)
b) maior qualificação	Sim. Maior qualificação dos pesquisadores no sentido de mais *know how* na relação com as empresas e em processo de TT (BP).de forma geral, há maior qualificação dos docentes pesquisadores que têm tecnologias transferidas para o mercado, refletindo-se nas atividades de ensino e em novos projetos de pesquisa e no desenvolvimento de novas tecnologias (ETT1)
c) Produção Científica (artigos)	Sim. Elaboração e publicação de artigos científicos sobre o 1-MCP, bem como em relação à inovação propriamente dita, o Beta, bem como para outras pesquisas vinculadas à descoberta e à inovação. BP atualmente está realizando pesquisas que envolvem a aplicação do componente em pequena escala junto aos pequenos agricultores do estado da Carolina do Norte. Incrementos em pesquisas na área em todo o mundo tendo como grande referência os dois pesquisadores da UNA responsáveis pela descoberta e na própria empresa receptora de tecnologia, que, com pesquisas em parceria com diversas universidades e com outra grande empresa, criou produto semelhante na forma de spray para ser aplicado, porém, na pré-colheita

Quadro 59: Capital humano científico e técnico - variáveis do agente na TT Beta
Fonte: dados primários

Para o receptor também houve (a) maior participação em redes de colaboração em grupos de trabalho com mais pessoas disponíveis, (b) maior qualificação e (c) maior produção científica. Quanto à (a) maior participação em redes de colaboração em grupos de trabalho com mais pessoas disponíveis, embora não explicitado no modelo de Bozeman (2000), com relação à empresa receptora de tecnologia, BRT destacou:

> O nosso grupo de pesquisa tem crescido muito desde que desenvolvemos nosso negócio em outros países; quando começamos, tínhamos pesquisa apenas em um país, e agora temos pesquisa em cerca de 20 países como consequência da tecnologia Beta e da sua expansão pelo mundo.

BRT evidencia, portanto, que um processo de TT U-E pode levar a incrementos em P&D também para a empresa. Acrescenta-se ainda, o que foi constatado pela autora da tese, em pesquisa de campo na ESA-UB, que a empresa mantém parcerias temporárias para a realização de testes da aplicação do Beta em frutas. Na ESA-UB, nos Departamentos de Produção Vegetal e Ciências Biológicas, foram identificados dois docentes da área de pós-colheita que realizam pesquisas sobre o gerenciamento do 1-MCP, tendo como forte referência os pesquisadores da UNA do caso Beta e que associam também à descoberta de seu uso na empresa AgroBeta. Tal fato reflete que os impactos da descoberta sobre a produção científica, sobre a capacitação e sobre a participação em redes de trabalho perpassam os limites da própria UNA e da AgroBeta.

Pode-se afirmar então que para a empresa receptora de tecnologia, no que se refere a atividades de pesquisa, houve (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e pessoas disponíveis.

Em relação à (b) maior qualificação, embora não explicitado no modelo de Bozeman (2000), no que concerne à maior qualificação para a empresa, entende-se que a criação de um novo posto de trabalho (Aplicadores de Beta), por causa da TT, refletiu, consequentemente, em maior capacitação. Também não pode ser ignorado o já relatado ‘acompanhamento’ por parte dos pesquisadores na empresa no período posterior à TT para o melhor desenvolvimento e melhor adaptação da tecnologia, resultando similarmente em maior capacitação para a empresa receptora de tecnologia.

Sobre (c) uma maior produção científica, verificou-se que a TT colaborou também, mesmo que não imediatamente, para novas pesquisas e para a criação de produtos na empresa receptora de tecnologia. Passados alguns anos desde que a Beta é adotada na pós-colheita, os

funcionários da AgroBeta questionaram se havia uma maneira de estender os seus benefícios a plantas vivas – o que exigiria aplicá-la antecipadamente e ao ar livre, ou seja, na fase de pré-colheita. Em 2008 a empresa firmou uma parceria com a gigante agrícola Syngenta para desenvolver o Invinsa. Cientistas de nove universidades dos Estados Unidos e da Argentina contribuíram para a pesquisa sobre as formas possíveis de aplicação, especialmente com *sprays*. De acordo com o Vice-Presidente e Diretor para Culturas Agronômicas da AgroBeta, essencialmente quando em situações de seca ou em períodos quentes no campo, o produto criado, que se chama Invisa, bloqueia os receptores de etileno, tendo o agricultor, então, uma forma de evitar a resposta ao estresse que pode interferir na qualidade de de grãos, por exemplo. O Invisa pode ser aplicado em culturas como milho, soja, arroz, trigo e o algodão (Fuller, 2011). O mesmo Vice-Presidente e Diretor destaca que o EBloc e a Beta tiveram enormes impactos sobre a qualidade de vida das pessoas: "acreditamos que o Invinsa tem potencial para ajudar a sustentar um fornecimento sustentável de alimentos para uma população mundial em expansão " (Fuller, 2011).

O quadro 60 apresenta categoria capital humano científico e técnico, variáveis do receptor na TT Beta.

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS – CASO BETA
a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho; maior número de pessoas disponíveis	Sim. TT U-E levou a incrementos em P&D para a empresa: "O nosso grupo de pesquisa tem crescido muito desde que desenvolvemos nosso negócio em outros países […]; temos a pesquisa em cerca de 20 países" (BRT). Em pesquisa de campo na ESA-UB, onde a empresa mantém parcerias temporárias para a realização de testes da aplicação do Beta em frutas
b) maior qualificação	Sim. Com a criação de um novo posto de trabalho (aplicadores de Beta) (BRT), refletindo em maior capacitação. Com o 'acompanhamento' por parte dos pesquisadores da universidade na empresa no período posterior à TT para melhor desenvolvimento e adaptação da tecnologia na empresa (BP), resultando em maior capacitação para a empresa receptora de tecnologia
c) Produção Científica (artigos)	Novas pesquisas em parceria com universidades e outra empresa e criação de produto na empresa receptora de TT. Em 2008, a parceria: AgroBeta, Syngenta e cientistas de nove universidades dos Estados Unidos e da Argentina contribuíram para a pesquisa no avanço do Beta na aplicação na pós-colheita com aplicação especialmente na forma de spray, que resultou num produto que bloqueia os receptores de etileno, tendo o agricultor uma forma de evitar a resposta ao estresse que pode interferir na qualidade de grãos, por exemplo (Fuller, 2011)

Quadro 60: Categoria capital humano científico e técnico- receptor de TT Beta
Fonte: dados primários e secundários

O fato da AgroBeta manter parcerias temporárias com A ESA-UB, por exemplo, além de ser referência fundamental para pesquisadores dessa universidade no Brasil, como em outras no mundo, reflete que os impactos da descoberta sobre a produção científica, capacitação e participação em redes de trabalho.

Conclui-se, pois, quanto às variáveis sugeridas por Bozeman (2000) e à categoria capital humano científico e técnico, que houve contribuição da TT para a maior capacidade técnica e ou científica, com a participação em redes de colaboração, com a participação em grupos de trabalho de mais pessoas disponíveis (mesmo que temporariamente), bem como a qualificação e maior produção científica tanto para o agente como para o receptor.

Bozeman e Rogers (1998) sugerem medidas incorporadas às redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como os cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem. No caso Beta, embora não seja passível de quantificação, a relação dos dois pesquisadores responsáveis pela descoberta da tecnologia e a sua interação com a empresa Beta, na fase inicial de adaptação e no desenvolvimento da tecnologia, foram benéficas no que se refere ao conhecimento e aos resultados mais consistentes para o produto. Como destacado por BP, é relevante que em processos de TT haja maior interação entre os pesquisadores e o pessoal do ETT para facilitar a comercialização. Também no caso Beta, o papel dos cientistas da primeira empresa para qual a tecnologia foi licenciada, em vislumbrar o potencial real da aplicação do produto em frutas foi imprescindível para a TT da Beta.

Sobre o que defendem Lynn et al. (1996) e Bidault e Fischer (1994), de que as relações na rede dos parceiros de tecnologia é mais importante do que os fatores de eficácia relativos ao mercado, não é possível confirmar nem refutar esse pressuposto no caso Beta. Concorda-se, ainda que de forma bem restrita e parcial, com a opinião de decisores polític os e profissionais de TT mencionados por Malecki (1981ab); Malecki e Tootle (1996), de que a TT impulsiona a construção de capacidade numa determinada área geográfica, setor (campo) de estudos científicos e técnicos na instituição e que os incrementos para o capital humano científico e técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico. No caso da UNA, verifica-se que os estudos relativos à descoberta do início dos anos de 1990 continuam por parte dos pesquisadores responsáveis. Porém, como já evidenciara BRT, não houve relação entre a localização geográfica dentro dos EUA com decisão pela TT, sendo a própria tecnologia a maior razão para isso. A expansão comercial da Beta nos EUA e no mundo foi rápida, ultrapassando barreiras geográficas e deixando de se concentrar apenas em uma ou em poucas regiões; o mesmo pode ser afirmado sobre as pesquisas científicas que similarmente se expandiram, mas que tiveram como grande referência mundial os pesquisadores da UNA.

O quadro 61 apresenta pressupostos da literatura relativos ao capital humano científico e técnico e o que se verificou por parte do agente e do receptor:

PRESSUPOSTOS	EVIDÊNCIAS – CASO BETA
Bozeman e Rogers (1998) sugerem medidas incorporadas às redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como os cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem	Relação dos dois pesquisadores responsáveis pela descoberta da tecnologia e a sua interação com a empresa Beta na fase inicial de adaptação e no desenvolvimento da tecnologia – benéficos para ambos quanto ao conhecimento e aos resultados para o produto. Julga-se relevante que em processos de TT haja maior interação entre os pesquisadores e o pessoal do ETT para facilitar também a comercialização (BP). Papel dos cientistas da primeira empresa – imprescindível para a TT para a Beta
Lynn et al. (1996) e Bidault e Fischer (1994): as relações na rede dos parceiros de tecnologia são mais importantes do que os fatores de eficácia relativos ao mercado	Não se aplica ao caso, não sendo, portanto, possível confirmar
Malecki, (1981a, b) e Tootle (1996): em muitos casos os decisores políticos e profissionais de TT são de opinião que a TT, a partir de projetos distintos, ajude a construir capacidade dentro de uma área geográfica, de um setor (campo) de estudos científicos e técnicos. E os incrementos para o capital humano científico e técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico	Concorda-se, ainda que de forma bem restrita e parcial. Na UNA verifica-se que os estudos relativos à descoberta do início dos anos de 1990 continuam por parte dos pesquisadores responsáveis, mas não houve relação entre a localização geográfica dentro dos EUA com decisão pela TT (BRT). A expansão comercial da Beta (EUA e mundo) – rápida, ultrapassando barreiras geográficas, Pesquisas científicas, similarmente se expandindo, mas tendo como grande referência mundial os pesquisadores da UNA

Quadro 61: Capital humano científico e técnico - pressupostos da literatura no caso Beta
Fonte: dados primários e secundários

4.2 TT – Universidade Brasileira – UB

Com relação à (a1) classificações da universidade, a UB é uma universidade pública, mantida pelo Estado de São Paulo e ligada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia (USP, 2013c). Com sede em São Paulo, capital do estado de São Paulo, em seu maior campus, apresenta também *campi* nas seguintes cidades do estado de São Paulo: Bauru, Ribeirão Preto, São Carlos, Pirassununga, Lorena, Santos e Piracicaba, além de Unidades de Ensino, Museus e Centros de Pesquisa situados fora desses espaços e em diferentes municípios (USP, 2013c). Em Piracicaba encontra-se a Escola de Agricultura – EA.

Criada em 1934, a UB é uma das mais importantes instituições de nível superior e a maior instituição pública do Brasil. Com mais de 80 anos, a excelência das suas atividades é reconhecida mundialmente, sobretudo pela produtividade científica (USP, 2014a).

Segundo dados do ano de 2014, a UB tem 94.875 alunos matriculados (USP, 2015a), sendo 30.039 da pós-graduação (Programas de Mestrado e Doutorado). Contando com 300 cursos de graduação e 222 programas de pós-gradução (USP, 2014a).

Para Laffer (2014, p.4), a UB cumpriu e cumpre um dos objetivos que alicerçou sua fundação: responder aos desafios para o estado de São Paulo "de que, só por meio de uma universidade, São Paulo poderia vir a ser um laboratório de investigação científica e um centro de alta e irradiante intelectualidade, que singularizaria o nosso estado no país".

Para o presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), no ano de 2014:

> a UB é atualmente responsável por 22,4% de toda a produção científica dBrasil. Somada à produção das duas outras universidades públicas estaduais paulistas, a UNICAMP e a UNESP, criadas como emanação da UB, 38% da produção científica nacional deriva delas", acrescenta que "grande parte do valor agregado de conhecimento que distingue o estado de São Paulo no Brasil, na América Latina e no mundo decorre do que tem sido feito na UB (Lafer, 2014, p.5).

Sobre os (a2) rankings relativos à pesquisa e à TT, tanto internacionais como nacionais, apresentam-se os rankings recentes.

No Ranking da ARWU de 2014, a UB destaca-se em primeiro lugar no Brasil e, na classificação mundial, está entre 101 º e 150 º lugares. (ARWU, 2015). Na classificação mundial, a UNA está colocada entre os 151º e 200º lugares (ARWU, 2015).De acordo com a classificação do Ranking QS, considerando o biênio 2014 – 2015, a UB encontra-se em 132º lugar mundial, com pontuação de 63,9, e a NC State no 388º lugar, com pontuação de 35, 8 (QS World University Rankings, 2015).No Brasil a UB está em primeiro lugar, seguida da Universidade Estadual de Campinas e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (QS World University Rankings, 2015).

No último ranking internacional do *Best Global Universities*, do *US News and World Report Education*, a Universidade Brasileira situa-se em 77º lugar, com a pontuação de 59,0 (US News, 2015) e, na América Latina, a UB encontra-se em primeiro lugar (US News, 2015).

Com relação a rankings que avaliam faculdades de agronomia e ou de agricultura no Brasil, no RUF de 2014, a ESA – UB se encontra em segundo lugar no Brasil, ficando a Universidade Federal de Viçosa – UFV no primeiro lugar. Contudo, no mesmo ranking, na avaliação do MEC, a ESA-UB empata primeiro lugar com a UFV e, dentre as univesidades estaduais brasileiras, encontra-se, portanto, em primeiro lugar (RUF, 2014b).

Sobre o posicionamento da UB na área de inovação do mesmo ranking, também do ano de 2014, a UB se encontra em primeiro lugar, seguida da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (RUF, 2014a). O indicador de inovação é leva em conta o número de pedidos de patentes (direito de exclusividade para explorar comercialmente novas ideias) pela universidade ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) de 2003 a 2012 (RUF, 2014a). Não leva em conta o número de patentes licenciadas, restringindo-se a tecnologias criadas, ou descobertas e patenteadas, o que não reflete a sua inserção no mercado.

Além desses, destacam-se na página da UB, outros rankings internacionais e nacionais apresentados no quadro 62:

COLOCAÇÃO – ÁREA	INSTITUIÇÃO PROMOTORA – ANO
1º lugar – entre universidades da América Latina e de países dos BRICS * e 29 º lugar – mundialmente (em conteúdos na internet, especialmente os relacionados a processos de geração e comunicação acadêmica de conhecimento científico)	*Webometrics Ranking of World Universities* 2014
11 º lugar – melhores universidades dos países do BRICS e de outras 17 economias emergentes, como Chile, República Tcheca, Polônia, México, Peru e Egito (entre as 250 melhores instituições do mundo)	*The Times of Higher Education – THE* 2013
1º lugar – no Brasil; 5º lugar – no mundo (na publicação de artigos científicos indexados na base de dados Scopus, desconsiderando trabalhos das academias de ciência, hospitais, fundações e centros nacionais de pesquisa com 48.156 trabalhos publicados no período entre 2007 e 2011)	*SIR World Report da Scimago Lab* 2013
1 º lugar – entre as universidades latino-americanas; 58º lugar – no mundo (em número de artigos científicos publicados)	*Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities, da National Taiwan University – NTU* 2013
1º lugar – Brasil (indicadores de pesquisa; inserção no mercado de trabalho; ensino; inovação e internacionalização da instituição)	Ranking Universitário RUF, do Jornal Folha de São Paulo 2012
1º lugar – Brasil (prêmio Melhores Universidades do Ano – categoria pública)	Guia Abril do Estudante, da Editora Abril 2014

Quadro 62: Rankings UB
Fonte: USP (2013); USP (2014b); RUF (2014b)

Com relação à (b) missão do agente de TT, buscou-se levantar a missão da UB, a sua relação com a TT e os objetivos institucionais da ESA e da Agência de Inovação da UB (ETT da UB). Oficialmente não foi encontrada a missão da UB. Dentre os documentos consultados, o que mais se assemelha à missão, são os seus fins, elucidados em seu estatuto.

De acordo com o artigo 2º, do Estatuto, conforme Resolução nº 3461, de 7 de outubro de 1988 (2014c), são fins da UB:

> I – promover e desenvolver todas as formas de conhecimento, por meio do ensino e da pesquisa; II – ministrar o ensino superior visando à formação de pessoas capacitadas ao exercício da investigação e do magistério em todas as áreas do conhecimento, bem como

> à qualificação para as atividades profissionais; III – estender à sociedade serviços indissociáveis das atividades de ensino e de pesquisa.

No artigo 3º consta ainda que a UB, "como Universidade pública, sempre aberta a todas as correntes de pensamento, reger-se-á pelos princípios de liberdade de expressão, ensino e pesquisa" (USP, 1988). Verifica-se que, nos fins da UB, enfatiza-se a promoção e o desenvolvimento de 'novas formas de conhecimento', e a extensão das atividades de ensino e pesquisa para a sociedade", o que pode incluir a TT. Para Rahm *et al.* (1998) há forte relação entre as missões das universidades com o engajamento nas atividades de TT, especialmente quando as missões são mais abrangentes. Tais 'fins' da UB, entretanto, datam de 1988.

Não há, como na UNA, um *slogan* na UB, ou algo emblemático, relacionado à inovação e que esteja em todos os Campi.

No que se refere à sua internacionalização, a UB apresenta uma Agência – área – específica: a Agência UB de Cooperação Acadêmica Nacional e Internacional, com o objetivo de "estabelecer estratégias de relacionamento entre a UB, instituições universitárias, órgãos públicos e a sociedade, para suporte à cooperação acadêmica em matéria de ensino, pesquisa, cultura e extensão universitária, nos âmbitos nacional e internacional" (USP, 2015a). O órgão responsável pela oficialização dessas parcerias no âmbito geral da universidade e, cada Unidade, por meio de seu escritório internacional, responsável no âmbito local (USP, 2013c).

A ESA, em seus 113 anos, vem contribuindo de forma decisiva para o avanço tecnológico da agricultura brasileira, na formação de recursos humanos e na geração de ganhos de produtividade através de pesquisas em Ciências Agrárias e Ambientais. A Escola possui representatividade em iniciativas como o Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia, o Arranjo Produtivo Local do Álcool (APLA) e no PTP. Abriga também uma das mais antigas incubadoras da UB, a Incubadora de Empresas Agrozootécnicas (ESATec) (USP, 2014c).

A ESA conta com mais de 14.000 profissionais graduados nos Cursos de Engenharia Agronômica, Engenharia Florestal e, nos últimos anos, nos Cursos de Graduação criados: Ciências Biológicas, Ciências dos Alimentos, Ciências Econômicas e Gestão Ambiental. Em 1964 a ESA inovou com a abertura de seu primeiro programa de pós-graduação. Desde então foram formados mais de 5.400 mestres e quase 2.700 doutores. Atualmente conta com 20 programas de pós-graduação nas áreas de Bioenergia; Bioinformática; Ciência Animal e Pastagens; Ciência e Tecnologia de Alimentos; Ecologia Aplicada; Economia Aplicada;

Engenharia de Sistemas Agrícolas; Entomologia; Estatística e Experimentação Agronômica; Física do Ambiente Agrícola; Fisiologia e Bioquímica de Plantas; Fitopatologia; Fitotecnia; Genética e Melhoramento de Plantas; Irrigação e Drenagem; Máquinas Agrícolas; Microbiologia Agrícola; Programa Internacional de Biologia Celular e Molecular Vegetal; Recursos Florestais; Solos e Nutrição de Plantas (USP, 2014c). A pesquisa e a extensão na ESA contam com 226 professores, com mais de 500 projetos de pesquisa nos 120 laboratórios da ESA, gerando conhecimentos, processos e produtos para a sociedade (USP, 2014c).

A ESA é referência mundial na área de ciências agrárias. A instituição ficou na quinta colocação no ranking *US News and World Report* 2014, um dos mais tradicionais dos EUA, que avalia instituições de mais de 50 países. A Escola é pioneira no Brasil na área de pesquisa agronômica e tem um papel muito importante na busca por inovações (Esalq USP, 2014).

Em Piracicaba encontram-se, além da ESA, o Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) e o Centro de Informática na Agricultura (CIAGRI). A ESA, em sua trajetória, contribui decisivamente no avanço tecnológico da agricultura brasileira, na formação de recursos humanos e na geração de ganhos de produtividade através de pesquisas em Ciências Agrárias e Ambientais. A Escola possui representatividade em iniciativas como o Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia, o Arranjo Produtivo Local do Álcool (APLA) e no PTP (USP, 2014c).

A ESA possui 68 acordos de cooperação científica com 26 países. Os EUA é o país com o maior número de parcerias – sendo a parceria com a UNA uma delas – e, na sequência, a França e a Colômbia (USP, 2014c).

Em 2008, por meio de Edital do CNPq, propostas da ESA foram contempladas e viabilizaram o estabelecimento de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs). A ESA abriga atualmente o INCT de Semioquímicos na Agricultura, no Departamento de Entomologia e Acarologia e o INCT de Engenharia da Irrigação –, no departamento de Engenharia de Biossistemas (USP, 2014c).

A missão da ESA é "promover atividades de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Ciências Agrárias, Ambientais, Biológicas e Sociais aplicadas para a formação de profissionais com excelência e cidadania, reconhecidos nacional e internacionalmente, para atender às demandas da sociedade". E sua visão é "inovar e integrar as áreas de conhecimento estratégico para soluções sustentáveis de demandas locais e globais" (USP, 2013c).

Verifica-se que em sua missão, a ESA traduz que a escola, por meio das suas atividades, busca a formação profissional para o atendimento das demandas da sociedade, o que inclui atividades de cooperação com outras organizações, dentre elas empresariais. Acredita-se que, para atender tais demandas da sociedade, é necessário estimular e promover essa aproximação por intermédio das atividades de pesquisa, ensino e extensão. Em sua visão, em que as palavras inovar, soluções e demandas aparecerem, é nítida a busca pelo novo e pela criação, conforme as demandas locais e globais, ou sociais, em que se inserem as organizações. A atividade de TT – com transferência de conhecimento – e como resultado a inovação, é incluída, pois existe toda a estrutura para isso, no que se refere ao suporte da Agência UB de Inovação. Algo também presente nessa visão é a perspectiva da interdisciplinaridade. A ESA também conta com uma incubudora tecnológica, a EsaTec, criada em 1994 e que apresenta como slogan "EsaTec – idéias e ações inovadoras saem daqui!" (EsalqTec, 2013).

A ESA possui doze departamentos: Agroindústria, Alimentos e Nutrição; Ciência do Solo; Ciências Biológicas; Ciências Exatas; Ciências Florestais; Economia, Administração e Sociologia; Engenharia de Biossistemas; Entomologia e Acarologia; Fitopatologia e Nematologia; Genética; Produção Vegetal; Zootecnia. O Departamento de Genética da ESA iniciou as atividades em 1936, com a vinda da Alemanha do Professor Friedrich Gustav Brieger, um dos fundadores da Genética no Brasil. Em 1958 foi criado o Instituto de Genética, anexo à Cadeira de Citologia e Genética e, em 1964 o Instituto foi oficialmente incorporado à UB. Em 1970, com a reforma da UB, a Cadeira de Genética passou a constituir o Departamento de Genética (LGN), mantido até hoje (Esalq USP, 2014).

O LGN atua no ensino de graduação dos cursos de Engenharia Agronômica, Engenharia Florestal, Ciências dos Alimentos, Gestão Ambiental e Ciências Biológicas e sedia o Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, criado em 1964. O Programa forma mestres e doutores e tem recebido conceito máximo nas avaliações da CAPES ao longo de sua atuação, como no último triênio – 2011, 2012 e 2013 – recebendo repetidamente o conceito 7 (nota máxima) (Esalq USP, 2014).

No departamento existe missão institucionalizada, conforme os dados públicos disponíveis (Esalq USP, 2014). Contudo, o Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas apresenta como propósito ou missão: "formar profissionais capacitados para atuar nos diversos ramos da genética e melhoramento, em entidades públicas e privadas de

ensino e pesquisa". Para isso, conta com um corpo docente altamente capacitado e que desenvolve pesquisas em biologia molecular e celular, citogenética, genética molecular, genética bioquímica, genética fisiológica, biologia de populações e dinâmica evolutiva de plantas, genética quantitativa e melhoramento" (Esalq USP, 2014). Com essa finalidade, verifica-se que o Programa busca uma formação voltada às atividades de ensino e de pesquisa para que seus egressos possam exercer atividades em instituições públicas e privadas. Entende-se que a abertura do programa para o estabelecimento de parcerias públicas e privadas – o que facilita a TT – seja condizente com sua missão, no objetivo de aprimorar a formação dos alunos nas diversas áreas da genética e melhoramento, bem como na relação e efetiva contribuição com essas organizações. Mesmo que de forma indireta, pode-se relacionar a missão do Programa com a TT.

Assim, a missão da (1) UB, mesmo que não institucionalizada com essa nomenclatura, mas como os seus 'fins' –na promoção e no desenvolvimento de todas as formas de conhecimento com a extensão à sociedade; da (2) ESA, com a promoção de atividades para atender às demandas da sociedade e, por fim, do (3) Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas com a busca de formação voltada às atividades de ensino e pesquisa para a atuação em instituições públicas e privadas; convergem, mesmo que implicitamente, para atividades de cooperação com organizações e atividades de TT.

Com relação ao setor e nicho tecnológico, são abordados: áreas de atuação (pesquisa); áreas de atuação consideradas "em ascensão"; presença de cientistas e engenheiros "estrelas" (renomados) em suas áreas de atuação; diversidade das áreas de pesquisa.

Como já foi mencionado, a UB possui diversos *campi*, oferecendo cursos nas seguintes modalidades: graduação, pós graduação (*stricto sensu* – mestrados e doutorados), cursos de graduação à distância e cursos de extensão (USP, 2015b).

Os programas da pós-graduação têm como objetivo a formação de recursos humanos altamente qualificados, voltados para o ensino, para a pesquisa e para o desenvolvimento científico e tecnológico, que podem ser oferecidos tanto por uma unidade de ensino como por várias unidades (denominado interunidades), e até mesmo por várias instituições de ensino superior (denominadas interinstitucionais), e somam mais de 275 programas (USP, (2014e).

Lafer (2014, p.4) destaca que "Para o aprofundamento do DNA da pesquisa contribuíram os Fundos Universitários criados na UB em 1942 como parte do esforço de engajamento da sociedade brasileira na Segunda Guerra Mundial. Tal experiência em fundos, segundo Lafer

(2014), impulsionou a proposta de criação da FAPESP, no ano de 1947, cujas atividades iniciaram em 1962, com a liderança de quadros da UB formatando a instituição seguindo o lema *Scientia vinces*, em todos os campos do saber. No decorrer dos anos, verifica-se o relevante papel da FAPESP no financiamento de pesquisas na UB, que no ano de 2013, por exemplo, investiu R$ 517 milhões na UB. O resultado desta estreita relação é que a UB atualmente é responsável por 22,4% de toda a produção científica do Brasil (Lafer, 2014).

Nos rankings internacionais respeitáveis, a UB se consagra como a primeira na América Latina e entre as melhores do mundo, o que é notório, especialmente pelo fato de que a maioria das instituições bem classificadas nesses rankings é bem mais antiga (LAFER, 2014). Também no ano 2013, na categoria '*award'* (premiação ou distinção), do *Academic Ranking of World Universities in Life and Agriculture Science*s, a UB se encontra entre os 151º e 200º lugares. Nessa categoria são avaliados o número de alunos com premiações na área e em Prêmio Nobel; número de pesquisadores mais citados e número de artigos na *Science CitationIndex-Expanded and Social Science Citation*. Particularmente a ESA, além de ser pioneira no ensino da agronomia no Brasil, é referência mundial na área de ciências agrárias, e como mencionado anteriormente, posicionou-se em 5º lugar (Esalq USP, 2014). O Departamento de Genética da ESA (LGN) atua em diversos cursos no ensino de graduação da própria ESA, além de apresentar o tradicional e renomado Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, criado em 1964 e que seguidamente é avaliado com nota máxima pela CAPES (Esalq USP, 2014).

Na variável (d) história, destaca-se a criação, em 2005, da Agência UB de Inovação (AUBIN), que foi proposta por um grupo de trabalho de professores da instituição, com a Portaria da Reitoria nº 1514, ,de 2003. Sua criação formalizada na Resolução UB nº 5175, de 2005 (USP, 2014c). A AUBIN é responsável pelo gerenciamento da política de inovação para promover a utilização do conhecimento científico, tecnológico e cultural produzido na universidade, para o desenvolvimento sócio-econômico sustentável do estado e do país (USP, 2014c).

A AUBIN tem a sua sede na cidade de São Paulo e conta com Pólos UB de Inovação distribuídos nos demais *campi*. Os Pólos são constituídos por funcionários da Agência UB de Inovação. Piracicaba conta com um Pólo de Inovação e cada pólo tende a acompanhar as atividades de pesquisa e extensão de cada campus ou região. Os presidentes das Comissões de Pesquisa e de Cultura e Extensão Universitária das unidades são estimulados a interagir com os pólos para favorecer a identificação de oportunidades e parcerias com a UB (USP, 2014c).

O quadro 63 apresenta dados gerais da AUBIN sobre o número de depósitos de patentes na UB a cada ano, entre 2011 e 2014:

DEPÓSITOS DE PATENTES	2011	2012	2013	2014
Quantidade/ano	Cerca de 97	80	Cerca de 105	Cerca de 90

Quadro 63: Número de patentes depositadas pela UB por ano
Fonte: USP (2014c)

O quadro 64 apresenta dados sobre o número de licenças da UB entre os anos de 2008 e 2015, considerando as quantidades de cada ano e as quantidades com valor acumulado:

Licenças expedidas - (contratos) - ANOS	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Quantidade/ano	03	06	09	07	04	04	03	01
Quantidade acumulada	15	21	30	37	41	45	46	49

Quadro 64: Quantidade de licenças (contratos) expedidos/ano na UB relativos à TT
Fonte: elaborado pela autora com base em USP (2014c)

As receitas geradas a partir da TT da UB, com base nos contratos formalizados, até o setembro de 2015 é de aproximadamente R$ 6.500.000,00 (USP, 2014c). Foram levantados também dados nos anuários de patentes para verificação de patentes expressos no quadro 65:

ANO	NOME DA PATENTE	ÁREA	PARCEIROS
2014	Não houve	-	-
2013	Extrato Pirolenhoso como Agente Microbiano	Agropecuária; Saúde e Cuidados	UNICAMP
2013	Alimento Achocolatado a partir da Semente de Jaca	Alimentos	UNIMEP, FAPESP
2012	Fertilizantes à Base de Enxofre e Fosfato	Agropecuária	FAPESP
2012	Aparelho para encontrar os Parâmetros Otimizados na Soldagem a Ponto	Área: Máquinas e Equipamentos	Não houve
2012	Uso de isoflavonas no combate a formação de biofilme bacteriano e sua ação anti-inflamatória	Saúde e Cuidados	FAPESP; UNICAMP; UNIFAL; UNIVERSIDADE DE ROCHESTER
2010-2011	Pães com Linhaça Irradiados	Alimentos; Saúde e Cuidados	FAPESP; SENAI
2010-2011	Sistema de Aquisição de Dados para Permeâmetro	Máquinas e Equipamentos	Não houve
2010-2011	Aplicação de corante natural de eucalipto em têxtil	Materiais	Stenville Têxtil Ltda. / UNICAMP

Quadro 65: Patentes depositadas pela ESA UB entre 2010 e 2014
Fonte: elaborado pela autora com base nos dados dos Anuários de Patentes da USP (2010-2011; 2012; 2013; 2014)

Não há uma divisão acurada de patentes e ou de cultivares depositados por departamentos, como na UNA, tampouco, a evidência nas descrições nos anuários sobre os departamentos envolvidos; a referência é feita com base na Faculdade e ou Escola e Campus.

Com relação a cultivares, conforme informações repassadas pela AUBIN e por seu Pólo de Inovação em Piracicaba, não foram encontradas cultivares com licenciamento efetivo.

Além do trabalho com a TT, promove-se o empreendedorismo por meio de incubadoras de empresas, parques tecnológicos e treinamentos específicos Para melhor atuar, a Agência possui setes pólos em Campi do interior, dentre eles um na cidade Piracicaba, onde está a ESA (USP, 2014c). Também em Piracicaba, na ESA, foi criada em 1994 a Incubadora de Empresas Agrozootécnicas, que, através de um convênio formalizado em 2005 entre a UB e diversas instituições, foi revitalizada, alterando a sua denominação para ESATec – Incubadora Tecnológica. As instituições envolvidasnesse importante processo de revitalização, além da ESA UB, foram o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Ciências e Tecnologia e Desenvolvimento (SCTDE), do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de São Paulo (SEBRAE), e a Prefeitura Municipal de Piracicaba (EsalqTec, 2013). A EsaTec apoia a formação e a consolidação de micro e pequenas empresas de inovação tecnológica voltadas à agricultura, oferecendo espaço, serviços, infraestrutura e orientações técnicas e administrativas. Em 2015 a EsaTec alcançou a histórica marca de 30 empresas incubadas – entre residentes e associadas. Para um dos membros do Conselho Deliberativo da EsaTec, "A Incubadora vem desempenhando bem o seu papel de transferir conhecimento cientifico para a sociedade. O seu papel primordial é transformar conhecimento científico básico em tecnologia aplicada, através do apoio às *start-ups*" (Esalq USP, 2014).

O atual Diretor da ESA, referindo-se a EsaTec, reafirma a relevância do investimento em novas tecnologias como contribuição para a transferência de bens, serviços e riquezas à sociedade: "por meio dos investimentos em inovação temos conseguido promover o desenvolvimento tecnológico com inúmeros benefícios à comunidade. A EsaTec representa nossa melhor iniciativa nesse sentido" (Esalq USP, 2014).

Os estudos de Garnica e Torkomian (2009) em universidades públicas do Brasil, incluindo a UB, identificaram como fator de apoio e estímulo à TT – observado pelas universidades e empresas parceiras – a credibilidade da instituição acadêmica como estímulo à qualidade da pesquisa e para a negociação com a indústria. A credibilidade da UB, com o seu histórico em pesquisa e em atividades voltadas à produção de conhecimento tecnológico e à sua transferência para outras instituições, seja um estímulo à TT.

Verifica-se, com o histórico da UB e mais especificamente da ESA, pelo prestígio acadêmico e pela relevância para o estado de São Paulo e para Brasil, reconhecidos mundialmente, bem como o acesso aos financiamentos públicos como os provenientes da FAPESP, CNPq e CAPES e FINEP, a influência positiva na evolução da TT observada no com referência à quantidade de licenças expedidas por ano na UB, o fortalecimento do papel da EsaTec ao apoiar novas empresas, sem mencionar as incubadoras de outros *campi* da UB.

Sobre (e) Cultura, nos fins – entendidos como a missão da UB – referenciados na parte inicial da descrição da UB como agente de TT, não há menção da tecnologia ou da inovação. Verifica-se que, segundo os seus fins, a UB direciona, com base no conhecimento, os esforços relativos à pesquisa e ao ensino de forma extensiva à sociedade. Na ESA, embora não haja menção na sua missão, apresenta-se que, por meio das suas atividades busca-se atender as demandas da sociedade, abrangendo a cooperação com organizações. No entanto, na sua visão está presente a palavra inovar em atendimento às demandas locais e globais.

Verificou-se também não haver um *slogan* voltado à inovação como na UNA, embora isso se apresente por meio da EsaTec, a incubadora tecnológica da ESA, mesmo que de forma restrita à divulgação da própria incubadora. Com relação à estrutura existe a AUBIN com seus Pólos de Inovação distribuídos nos *campi*, e particularmente na ESA, a EsaTec.

Sobre a fundação da AUBIN e o impacto da Lei de Inovação tecnológica de 2004, regulamentada em 2005, sobre as ações de TT na UB e na ESA, AGI relatou que, como fora criado um grupo de trabalho (GT) em 2003 com a proposta da AUBIN, foi positivo legitimar esse trabalho pré-existente: "A lei foi providencial, porque ela me deu legitimidade para provocar algumas ações na ESA". O grupo de trabalho, constituído através da portaria do reitor nº 1514 de 31 de outubro de 2003, era formado por 10 professores, sendo um deles da ESA. "Após a apresentação do documento elaborado pelo GT em abril de 2004 e de uma ampla análise em várias instâncias deliberativas da UB, a criação da AUBIN foi formalizada através da Resolução UB nº 5175, de 18 de fevereiro de 2005" (USP, 2014c). Outros elementos da estrutura relevantes na ESA: a Casa do Produtor Rural e A ESATec, além de, externamente, o PTP.

Sobre as dificuldades na TT, o Diretor da ESA e AGI relataram aspectos inerentes à cultura. O Diretor da ESA evidenciou como dificuldades relativas à TT na Escola: "os procedimentos e as burocracias, e talvez seja mundo à fora, não são os mais amigáveis; e mais os graus de autonomia envolvidos, que também não estimulam as pessoas, e que os pesquisadores

sigam os procedimentos de forma muito, vamos colocar aí, precisa". Relatou também acreditar que os membros da comunidade acadêmica ainda têm que "evoluir muito nesse sentido de entender o significado de propriedade intelectual, de patente, transferência de tecnologia, que seja". Também comparou a atividade de TT com a de pesquisa: "qualquer artigo científico pode ser submetido, assim como qualque patente pode ser registrada e depositada, mas o que vale é se será licenciada". Ou seja, a sua percepção é se a patente realmente implicará em inovação, sendo realmente uma TT, ao proporcionar impactos positivo à sociedade.

AGI destacou a necessidade de uma política de inovação não só da AUBIN, mas também das unidades: "cabe às unidades [...] também desenharem as suas políticas específicas", complementando que as unidades de ensino como a ESA "têm que ser ambiciosas no que tange à inovação, no que tange à pesquisa inovadora" (AGI).

O papel de AGI, segundo ele mesmo, como Agente do Pólo de Inovação em Piracicaba, era de apoio ao pesquisador ou ao pequeno empresário ou ao empreendedor que visitassem a ESA e procurassem algum apoio da AUBIN e não o de desenhar um arranjo institucional, por exemplo.Com relação aos pesquisadores, AGI destacou que o seu trabalho era muito mais de buscar os pesquisadores do que ao contrário. AGI evidenciou também a demanda de trabalho da AUBIN em relação à sua capacidade: "a gente tem uma demanda muito grande [...] e levando em consideração os quadros da agência [...] a UB tem cerca de seis mil docentes; e a agência 25 funcionários, juntando atividades fim e atividades meio", considerando relevante um número maior de funcionários, o que ocorre por intermédio de concurso público.

Verifica-se, com base nos relatos, que embora haja estrutura, mesmo que na visão de AGI tenha que haver um maior quantitativo de profissionais na AUBIN, é ainda necessário mais empenho institucional para que os docentes entendam os procedimentos e as possibilidades reais da TT. Às vezes não o façam por desconhecimento ou até mesmo pelo tipo de pesquisa, como relatou o Diretor, de que aqueles que trabalham com pesquisa aplicada têm uma tendência natualmente maior para a TT, como para aqueles que às vezes, como identicado por AGI, que estão tão bem em seu laboratório, tão bem posicionados com as suas pesquisas, que não têm interesse, até mesmo porque são "autosuficientes" em recursos.

Como apresentado anteriormente, especialmente, no que se relaciona aos rankings, a UB desponta no Brasil, na América Latina e no âmbito internacional pelas suas pesquisas, consagrando-se como uma universidade de pesquisa. Essa excelência em pesquisa é retratada nos

seus fins, nas missões da ESA e do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Vegetal. Tal fato também se evidencia no montante de recursos recebidos para esse fim por órgãos públicos de fomento à pesquisa.

Sobre a normalização – regulamentação da TT, constam no site da UB duas Cartilhas de Inovação. A cartilha nº 1 apresenta a importância da propriedade intelectual; as diferentes formas de proteção; os direitos e deveres do titular de uma patente; os documentos necessários no depósito da patente; os passos até sua concessão; e demais os conceitos relevantes (Souza e Murakawa, 2014). Na cartilha nº 2, o papel da AUBIN e as atribuições das pessoas que a compõem; os ganhos da TT; como e quando devem ocorrer parcerias e como devem ser legalmente amparadas; as diferentes fontes de recursos – reembolsáveis, não reembolsáveis e de capitalde risco, incluindo ofertas dos governos estaduais e federal, de investidores privados e de organizações sem fins lucrativos (Bagnato *et al.*, 2014). Na UB, portanto, há estímulo e aparato para o desenvolvimento de invenções e de descobertas, para o seu registro e para a TT por meio da AUBIN, percebendo-se, porém, que a cultura para a inovação carece de maior atenção. Talvez a grande tradição em pesquisa seja, em parte, fonte do conservadorismo mencionado por AGI e seja necessária maior disseminação da política de inovação e de entendimento e apoio em todos os elos da hierarquia.

Para Bozeman (2000) muitos dos estudos sobre cultura da TT U-E se referem à resistência do corpo docente em relação a pré-requisitos da propriedade do trabalho e alguns estudos sugerem mudanças organizacionais e profissionais para aproximar a academia e as empresas, citando ainda os trabalhos de Etzkowitz, para quem a mudança em normas da academia científica pode alterar consideravelmente o ambiente para que seja mais direcionado à indústria (empresas). Observa-se que na UB e na ESA, com base nas entrevistas, existe a necessidade de maior entendimento das possibilidades de TT e de apoio contínuo em todos os níveis hierárquicos da instituição. A cartilha nº 2, é bastante enfática nos ganhos de um processo de TT, dos quais estão registrados para a universida como agente de TT, primordialmente cumprir “seu papel social de geração de conhecimento e tecnologias “ bem como (Bagnato *et al.*, 2014): (1) acessar informações de mercado e procedimentos de pesquisa da Empresa que podem contribuir na formação de seus alunos; (2) acessar equipamentos e infraestrutura de produção e pesquisa não disponíveis em seus laboratórios; (3) acessar recursos através de linhas de fomento à pesquisa não disponíveis em seus laboratórios; (4) acessar recursos financeiros adicionais para as

pesquisas; (5) viabilizar a aplicacão dos resultados de pesquisa, gerando riqueza e valor para a sociedade; (6) possibilitar receitas com remuneração pela empresa com a exploração dos resultados da pesquisa.

O quadro 66 apresenta pressupostos do modelo de Bozeman (2000) e de outros autores relativos à variável cultura e sua relação com evidências empíricas na ESA – UB:

PRESSUPOSTOS – VARIÁVEL CULTURA	EVIDÊNCIAS NA UB
Há resistência do corpo docente em relação a pré-requisitos da propriedade do trabalho (Bozeman, 2000)	Parece não haver resistência com a TT propriamente dita. Conforme os relatos, há professores conservadores; há necessidade de mais articulação (apoio) nos níveis hierárquicos e em políticas especificas e efetivas nas unidades, que reflitam a política global da AUBIN (AGI); há burocracia e falta de entendimento por parte do corpo docentes (DIE)
Existência de mudanças organizacionais e profissionais para aproximar a academia e as empresas (Bozeman, 2000)	Sim. Criação de estrutura de suporte, com a AUBIN (antecipada por um GT antes da sua previsão legal e que atualmente seria importante ter um quadro maior de funcionários); de incubadora tecnológica, de cartilhas, de pólos de inovação e de políticas e procedimentos institucionais para a TT como alguns dos exemplos de mudanças organizacionais
A mudança em normas da academia pode levar a mudanças consideráveis no seu ambiente para que seja mais direcionado à indústria (empresas) (Etzkowitz, 1994; 1998)	Acredita-se que sim, mas desde que aliada a outros aspectos da cultura, como os mencionados nas entrevistas com AGI e DIE. Verifica-se a necessidade de mais ações referentes à cultura como, por exemplo, o apoio e a disseminação da política de TT nos demais níveis hierárquicos e campanhas para o maior conhecimento dos procedimentos e benefícios da TT bem expressos na cartilha nº 2
Para membros da academia, a negociação e a renda vinculadas à pesquisa – no que se refere à atividades de TT – pode afetar à integridade acadêmica (Lee, 1996)	Nada foi mencionado nas entrevistas como impeditivo à TT. O que se verifica é que a instituição desponta na área de pesquisa
A maioria dos membros da academia está inclinada a aumentar a colaboração com a indústria, desde que com cautelas (Lee, 1996)	Não há dados suficientes para confirmar ou refutar o pressuposto
Dentre os fatores organizacionais mais críticos que interferem na produtividade de ETTs estão as barreiras culturais entre as universidade e as empresas (*Siegel et.* al. 2003)	Não foram apontados como dificuldades
Uma das dificuldades no processo de cooperação U-E é a falta de cultura para a inovação e, havendo ausência de cultura, esta é proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e, especialmente, em universidades públicas (Stal & Fujino, 2005)	Sim, mais falta de políticas nos diversos níveis hierárquicos da própria instituição (AGI)
O desenvolvimento de uma cultura voltada para o empreendedorismo é um meio para sucesso da atividade de geração de *spinoffs* – meio de TT – de universidades O'Shea *et al.*, 2005)	Não há dados suficientes para confirmar ou refutar o pressuposto

Quadro 66: Pressupostos da variável cultura na ESA UB
Fonte: dados primários e secundários

O (f) estilo de administração trata especialmente como as gestões passadas e a gestão atual tratam favoravelmente assuntos relacionados à TT U-E e de que forma.

A UB, em comparação com outras universidades de países desenvolvidos, é mais nova. Verificou-se nas variáveis anteriores forte compromisso da UB com a pesquisa, desde sua fundação. Ao longo dos anos, segundo Oliva (2009), a UB foi agregando novas diretrizes, acompanhando as tendências do meio acadêmico e as demandas sociais.

No âmbito da ESA, a iniciativa da última gestão da criação de uma função especifica para cuidar do relacionamento universidade e empresa, principalmente para captar recursos, que é a figura do chefe da sessão de gestão de desenvolvimento institucional, que "retomou um projeto que já existia da ESA, o 'parceiros da ESA', para a captação de recursos, com o apoio da ESATec" (DIE).

Na percepção de Plonski & Carrer (2009), sucessivas gestões reitorais da UB também sinalizaramm, de forma sistemática, a importância do estímulo à prática da inovação, resultando um processo gradativo de amadurecimento institucional, em que várias iniciativas positivas são geradas. Os autores destacam que a incorporação da pesquisa, a partir de meados do século XX, ampliou de forma marcante a missão da universidade ao ser adicionada ao seu histórico papel de conservação e de transmissão do conhecimento. Segundo Oliva (2009), desde sua criação em 1934, e até antes, a UB vem respondendo com excelência às demandas que as sociedades paulista e brasileira lhe apresentaram. A demanda inicial por profissionais qualificados, para conduzir a estruturação e o desenvolvimento da economia e do estado, era atendida, antes mesmo da criação da UB por suas escolas e faculdades fundadoras, dentre elas a ESA.

Na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento de um sistema nacional de ensino superior e com o maior número de escolas, faculdades e universidades, a demanda pela formação de especialistas de alto nível, para atender às necessidades de novos pesquisadores e docentes, foi mais uma vez atendida pela UB, com o estabelecimento dos cursos de pós-graduação, responsáveis pela formação da grande maioria dos mestres e doutores atuantes nas universidades e laboratórios de pesquisa do país (Oliva, 2009). O sucesso da UB como uma universidade plena contribuiu, entre outras consequências, para a criação dos principais órgãos de fomento à pesquisa e de apoio à formação de pessoal de nível superior, como o CNPq, a CAPES, a FAPESP e a FINEP (Oliva, 2009).

A criação do GADI, com algumas funções de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), em 1986, comprova a ação antecipada da UB com relação à inovação tecnológica da Lei da Inovação de 2004. A legislação interna para a criação desse grupo de trabalho, precedeu, assim, as disposições federais, decorrendo de demandas de processos de inovação (Plonski & Carrer, 2009). O GADI foi por muitos anos subordinado à Consultoria Jurídica da Reitoria da UB. Contudo, a atividade se mantém por décadas graças à convicção e à ação de grupos acadêmicos isolados, prescindindo do apoio explícito da Administração Central (Plonski &Carrer, 2009).

De 2000 a 2008, também segundo Vilela (2009), a UB continuou despontando em relação à produtividade em pesquisa. No período o aumento nas publicações foi de 52,65% e o de citações, de 90,4% e, no ano de 2008, os recursos de fomento público para a pesquisa atingiram cerca de US$ 235 milhões (Vilela, 2009).

A produção científica qualificada decorre do estreito relacionamento entre a pesquisa e a pós-graduação. No Brasil, em torno de 85% da pesquisa são produzidos no âmbito dos programas de pós-graduação. O sistema de pós-graduação consolidado da UB abrange 228 programas, em torno de 70% de excelência e 29% de inserção internacional; da pesquisa desenvolvida pelos 1.814 grupos existentes, a UB apresenta produtividade científica que a distingue entre as melhores do mundo (Vilela, 2009).

Acrescentam-se ainda, como um exemplo mais recente apresentado por Vilela (2009), os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, programa desenvolvido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pelo CNPq, tendo a UB como sede de quase a metade dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCT aprovados no Estado de São Paulo, correspondendo a 15% dos aprovados no Brasil. Os institutos são centros de produção científica e tecnológica de vanguarda, e atuam em rede com instituições em todo o país. Os investimentos nos institutos da UB contam com a parceria da FAPESP.

Uma contribuição ao tratamento sistêmico da inovação tecnológica na UB deriva do processo coordenado pela Comissão de Planejamento, articulando-se o Núcleo de Política e Gestão Tecnológica (vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa), o Instituto de Estudos Avançados e a AUBIN para avançar uma agenda integrada e integradora (Plonski &Carrer, 2009).

É importante ressaltar que a UB foi criada com a clara missão de pesquisa, sem deixar, de a realizar com excelência seu papel de formação de profissionais de ponta para o estado e o país. Ao longo do tempo foram adicionadas novas missões (Oliva, 2009).

Embora haja estrutura voltada à inovação, inclusive à frente do seu tempo com a criação do já mencionado GATI e das Fudações, há, na visão de DIE, a necessidade de maior entendimento da relevância e de como proceder em relação aos direitos de propriedade e à inovação. Para AGI, existem aspectos que podem ser aprimorados, como o maior quantitativo para atender as demandas crescentes da AUBIN, bem como o apoio institucional em todos os níveis da universidade. Tal fato, como também o que foi mencionado em relação ao GADI, retrata o fenômeno que parece comum a outras instituições, com base no que é elucidado por Plonski &Carrer (2009, p. 118): "Como refletido na primeira das retrocitadas prescrições da União Europeia aos seus países membros, o fenômeno contemporâneo é a migração gradual da inovação tecnológica da periferia para o centro das atenções das autoridades universitárias".

Assim, no que defendem Rogers *et al.* (2000), sobre a relevância do apoio e do empenho dos administradores universitários à TT e à inovação, considera-se imprescindível o apoio contínuo das reitorias e a disseminação do apoio a todas as hierarquias, de modo que a cultura da inovação esteja presente.

Quanto à variável pessoas envolvidas – capital humano, científico e técnico –, considera-se a composição do P&D da universidade em termos quantitativos e qualitativos.

A UB conta com 94.875 alunos, sendo 59.081 da graduação e 30.039 na pós graduação, divididos entre mestrado e doutorado, e com 6.090 docentes e 17.199 técnicos administrativos. São 300 cursos de graduação oferecidos e 222 na pós graduação, conforme a publicação da USP em Números 2015, com a base de dados do ano de 2014 (USP, 2014a).

Conforme Falleiros (2009, p.81), quando se fala do corpo discente da UB, é preciso ter em mente que eles são selecionados por vestibulares altamente competitivos e, portanto, formam um grupo já diferenciado de partida" e que "a prática tem mostrado que a formação básica ampla e forte é útil para muitas atividades em vários campos culturais e em diferentes tipos de lideranças" (p.86). Ainda sobre a graduação, Falleiros (2009) acredita que "a economia atual é movida pela inovação, e a universidade tem uma responsabilidade imensa em relação à contribuição que pode gerar para diferentes etapas desse processo", sendo o empreendedorismo em meio acadêmico é fundamental nesse sentido.

No que tange à pós graduação, Falleiros (2009, p.81) pondera a necessidade de atualização constante, devendo a universidade avançar nessa missão, para acompanhar o ritmo de desenvolvimento da sociedade do conhecimento.

Constatações de uma pesquisa inédita desenvolvida pela Vice-Reitoria da UB, em parceria com as Pró-Reitorias de Graduação e de Pós-Graduação e o Departamento de Informática da Vice-Reitoria Executiva de Administração, no ano de 2012, que avaliou o perfil médio de egressos de graduação e pós-graduação da UB, afirma que grande parte dos graduados na instituição estão satisfeitos com a qualidade do corpo docente e do ensino que receberam na Universidade. E ambos – graduados ou pós-graduados na instituição – consideram que a Universidade contribuiu muito para o autodesenvolvimento e a aquisição de novos conhecimentos. Na mesma pesquisa, constatou-se que maior parte dos graduados trabalha em grandes empresas privadas e dos pós-graduados no setor público (USP, 2014b)

Daddos de 2014 apontam que os docentes da UB receberam 815 prêmios e outras distinçõe, no Brasil e no exterior. Do quadro docente, 87,49% dos seus 6.090 professores apresentam dedicação em tempo integral e 99,36% titulação de doutor ou superior (USP, 2014a).

"O talento e dedicação dos docentes, alunos e funcionários têm sido reconhecidos por diferentes rankings mundiais, criados para medir a qualidade das universidades a partir de diversos critérios, principalmente os relacionados à produtividade científica" (USP, 2013c).

Considera-se que a qualidade do P&D do agente – universidades – o que abrange docentes, estudantes e funcionários, é relevante para o sucesso da TT. Dentre os autores que partilham dessa concepção estão Bozeman e Coker (1992) para quem a composição de P&D do agente é fator de eficácia relevante na TT; Zucker e Darby (2001) que defendem que a cooperação com cientistas de destaque de universidades leva às empresas a consequências positivas (oportunidades) sobre produtos e a sua inserção no mercado e Oshea *et al*. (2005) que evidenciam que cientistas e engenheiros 'estrelas', ou seja, 'experts' em determinada área, aprimoram a atividade de spinoffs e influenciam na criação de inovações radicais.

Sendo assim, considera-se que a UB tem, já no ingresso do alunos, seja da graduação como da pós graduação, pelas seleções disputadas (especialmente por se tratar de instituição pública de excelência), de início, grande potencial, o que ainda tende a se expandir dado o quadro de docentes quase que integral de doutores ou pós doutores. Todo o reconhecimento da instituição, comprovado por indicadores relativos a artigos científicos e avaliações e rankings nacionais e internacional, apontam o seu potencial científico e de inovação, no que se refere às pessoas que a constituem.

A AUBIN conta com 27 funcionários distribuídos em cargos – funções de: coordenador (ou diretor); vice coordenador (ou vice diretor); chefes (da seção da agência e de expediente e materiais, em empresas e empreendedorismo, de comunicação, de TT, de tesouraria; de informática); secretária do coordenador; assistentes técnicos de direção; analistas administrativos; contador; técnicos administrativos; responsáveis pela logística e, especificamente na propriedade intelectual, há os cargos de chefe técnico, assessor e apoio. Os agentes de inovação nos pólos, em alguns, casos também assumem alguma das funções supracitadas (Bagnato *et al.*, 2014). A AUBIN trabalha: "ações para a comunidade acadêmica da UB; ações visando conexões com parceiros externos; ações conjuntas com iniciativas do estado de São Paulo; inovação com responsabilidade social; busca de contextualização internacional; ações para melhoria de infraestrutura própria" (Bagnato *et al.*, 2014).

A (h) estrutura e design organizacional trata da estrutura voltada para a TT U-E, que inclui órgãos específicos de apoio a essa atividade, como os Escritórios de Transferência de Tecnologia – ETTs (no caso da UB, Agência de Inovação), incubadoras tecnológicas e outras áreas que apoiam a TT U-E, bem como estruturas externas, porém integradas à atividade de TT U-E como parques tecnológicos; e Centros de Cooperação ente Universidade e empresas.

A AUBIN está subordinada, de acordo com Dias e Porto (2014), à pró-reitoria de pesquisa. No Anexo C está apresentado o organograma geral da UB, Conforme Portaria GR Nº 3444, de 03 de julho de 2003 (USP, 2003).

Em 1994 foi criada ESATec, localizada em Piracicaba, que em 2005 passou por importante processo de revitalização da incubadora, contando com o apoio da UB e da ESA, do Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Ciências e Tecnologia e Desenvolvimento do SEBRAE e da Prefeitura Municipal de Piracicaba (EsalqTec, 2013).

A Casa do Produtor Rural originou-se da idealização da Organização não Governamental – ONG Piracicaba 2010, por meio da Agenda 21 do Município. Em 2005 a Casa do Produtor Rural foi instalda na ESA para implantar no "campus um centro de atendimento ao produtor rural, como modelo alternativo de orientação técnica e extensão rural, ligado diretamente à pesquisa e ao ensino, que possibilitasse o desenvolvimento e a capacitação dos produtores rurais, especialmente os pequenos produtores, de maneira sustentável, gerando qualidade de vida no campo (Esalq USP, 2014).

O Parque Tecnológico de Piracicaba está integrado no Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, regulamentado pelo Decreto Estadual 50.504, e surgiu da convergência de visões de integrantes nos governos do Estado e do Município (PTP, 2015).

Com relação à (i) recursos, torna-se importante considerar as fontes de incentivo à TT U-E diretos ou indiretos (como investimentos em pesquisa que podem ou não gerar TT) como fundos governamentais, projetos financiados por outras fontes e que tenham montantes a serem investidos na TT U-E, e também como outras fontes de recursos que direta ou indiretamente possam incentivar a TT.

Sobre recursos para a UB, para a AUBIN a TT U-E pode favorecer o acesso a equipamentos e infraestrutura de produção e pesquisa e facilitar o acesso a recursos através de linhas alternativas de fomento a pesquisa e a recursos financeiros adicionais para pesquisas e possibilitar receitas adicionais através da remuneração pela empresa com a exploração dos resultados de pesquisa (Bagnato *et al.*, 2014).

No Guia prático II – Transferência de Tecnologia: parcerias entre universidade e empresa, a AUBIN apresenta diferentes fontes de recursos, reembolsáveis, não reembolsáveis e de capitalde risco, incluindo ofertas dos governos federal e estadual, de investidores privados e de organizações sem fins lucrativos (Bagnato *et al.*, 2014).

A cartilha de TT da AUBIN indica que os recursos a serem utilizados para incentivar a TT são divididos em reembolsáveis e não reembolsáveis. Como reembolsáveis, citam-se os empréstimos para Micro, Pequenas e Médias Empresas, com taxas de juros reduzidas, mas com a necessidade de garantias à instituição financeira. São oferecidos, por exemplo, por instituições federais, como o BNDES e a FINEP, e estaduais, como o Desenvolve SP. Como não reembolsáveis estão os de projetos conjuntos com o Instituto de Ciência e Tecnologia, em que o fomento provém de recursos para a execução de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I, dentre os quais figuram como principais agentes federais o BNDES, a FINEP e o CNPq e, como principal agente estadual a FAPESP (Bagnato *et al.*, 2014).

Conta-se com outras fontes de recursos de capital de risco: fundos de *Venture Capital* – que, no Brasil, em sua maioria, são fomentados pela FINEP através do Programa Inovar; e de investidores privados que aplicam recursos financeiros em negócios inovadores em troca de participação no capital social da empresa. Para as pequenas empresas e para as que estão implementando em suas atividades rotinas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I),

destacam-se duas linhas específicas de fomento não reembolsável: (1) Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE), da FAPESP, que apoia a execução de pesquisa científica e/ou tecnológica em pequenas empresas do Estado de São Paulo; e (2) Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas , do CNPq, com modalidades de bolsas de fomento tecnológico, em especial para agregar pessoal altamente qualificado em atividades de PD&I nas empresas e capacitar recursos humanos para atuar em projetos de pesquisa aplicada ou de desenvolvimento tecnológico. A Cartilha destaca os incentivos fiscais previstos na Lei do Bem, nº 11.196, de 2005 (Bagnato *et al.*, 2014).

Sobre os fomentos externos na UB, AGI destaca os INCTs, do CNPq. Com o Programa INCT busca-se, conforme CNPq (2015):

> mobilizar e agregar, de forma articulada, os melhores grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país; impulsionar a pesquisa científica básica e fundamental competitiva internacionalmente; estimular o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica de ponta associada a aplicações para promover a inovação e o espírito empreendedor, em estreita articulação com empresas inovadoras, nas áreas do Sistema Brasileiro de Tecnologia.

Dentre outros apoios, o Programa fornece subsídios para a instalação e o funcionamento de laboratórios, tanto em instituições de ensino e pesquisa como em empresas, "proporcionando a melhor distribuição nacional da pesquisa científico-tecnológica, e a qualificação do país em áreas prioritárias para o seu desenvolvimento regional e nacional". O Programa conta com a parceria da CAPES, de algumas Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais, como a FAPESP, do Ministério da Saúde e do BNDES (CNPQ, 2015).

O Estado de São Paulo conta com 44 INCTs (CNPQ, 2015). Destes, 19 estão sob a coordenação de docentes da UB (2014d)) e pelo menos três são coordenados ou contam com a participação de docentes da ESA: de Engenharia da Irrigação; de Semioquímicos na Agricultura; e do Bioetanol. (Esalq USP, 2014, INCT, 2015).

Para AGI, destaca-se também na UB o apoio recebido em relação ao Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão – CEPID, que é outra estrutura de pesquisa, com fomento da FAPESP. Os CEPIDs têm a missão de "desenvolver investigação fundamental ou aplicada, focada em temas específicos; contribuir ativamente para a inovação por meio de transferência de tecnologia; e oferecer atividades de extensão voltadas para o ensino fundamental e médio e para o público em geral" (FAPESP, 2014).

O CEPID foi iniciado pela FAPESP em 2000, com suporte a onze centros de pesquisa, de 2001 até 2013 (Ribeiro Júnior, 2013). Destes onze centros, seis (54% do total), que abrangeram as áreas de humanidades e biológicas, foram implementados por pesquisadores da UB, o que configura na percepção de Vilela (2009) a competência dos grupos de pesquisa e da participação da Instituição em programas estratégicos estaduais e nacionais. Com o objetivo de estimular a produção de ciência aplicada e otimizar o relacionamento entre a academia e a sociedade, foram apresentados em 2013, 17 CEPIDs, dos quais onze têm sede na UB (Ribeiro Júnior, 2013). O programa tem previsão de duração de 11 anos e é financiado pela FAPESP e pelas instituições-sede, com investimentos estimados em 680 milhões de dólares, dos quais 370 milhões serão custeados pela FAPESP, e 310 milhões em salários pagos pelas instituições aos pesquisadores e técnicos (Ribeiro Júnior, 2013).

Com relação ao fomento estadual, em 2009 vinte e sete grupos de pesquisa da UB, o correspondente a 32% do total de grupos, integravam-se no projeto Biota, lançado pela FAPESP, contribuindo substancialmente para o mapeamento e para a pesquisa da biodiversidade do Estado de São Paulo. Dos 1.196 projetos temáticos em andamento da FAPESP no ano de 2009, 327 (27,3% do total), envolveram pesquisadores da UB (Vilela, 2009). Em âmbito nacional, também em 2009, o Instituto do Milênio – do CNPq –com onze projetos de pesquisadores da Instituição, perfazendo 32% do total (Vilela, 2009).

AGI diz que na sua percepção, embora não tenha precisão, as entidades públicas que mais colaboram com recursos na UB são a FAPESP e o CNPQ. Além disso, "tem recursos da FINEP, de projetos específicos de Secretarias, de Ministérios e por aí vai" (AGI).Para Vilela (2009) os grupos de pesquisa da UB se sobressaem em alguns dos programas de maior projeção lançados por agências de fomento, tanto estaduais quanto nacionais. Em razão da competência dos seus pesquisadores e do mérito acadêmico dos projetos, a UB tem captação expressiva de recursos junto a agências de fomento e a órgãos governamentais.

AGI esclarece ainda que em seus contatos com docentes pesquisadores na ESA, ocorreram casos em que alguns estão tão bem posicionados com as suas pesquisas, dirigindo laboratórios tão bem estruturados e que inclusive são "autosuficientes" em termos de recursos, que não têm interesse na TT como forma de obter mais recursos.

Dentre as políticas externas relevantes para a ESA, AGI destaca "a dos parques tecnológicos, em que Piracicaba recebeu um apoio também". "A partir de 2007, começou a se

falar em Parque Tecnológico de Piracicaba [...]; inicialmente houve aporte de recursos da Secretaria de Desenvolvimento do Estado, para o estudo de viabilidade; e depois a Prefeitura também aportou um recurso para complementar; então foi uma outra política pública".

A (j) localização geográfica refere-se, especialmente, à localização geográfica contribui para o sucesso da TT. Inclui se o agente – aqui universidades – tem proximidade com empresas, se está próximo ou inserido em Parque Tecnológico, se está em local cujas atividades econômicas têm relação com áreas de pesquisa do agente e, por fim, e há na região, disponibilidade de capital (recursos) para investimentos em tecnologia.

Acrescente-se a disponibilidade de capital na região. Radosevich (1995), em estudo nos laboratórios federais no México que se encontravam em locais com pouca disponibilidade de capital de risco, acredita que num local onde haja pouco capital de risco possa haver menos possibilidades de um agente de transferência – no caso da tese, universidades serem menos incentivada a realizar a TT.

A UB possui vários *campi* no estado de São Paulo, incluindo sua sede na capital. Ressalta-se que o PIB do estado de São Paulo, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2011, é o maior dentre os estados brasileiros e corresponde a 31,4% do PIB do Brasil (Caleiro, 2014).

Mesmo sendo um estado com alto grau de industrialização, o agronegócio de São Paulo é um setor bastante expressivo. Dados do CEPEA, com apoio da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), indicaram o PIB do setor para o ano de 2013 em cerca de 20% do PIB de todo o agronegócio brasileiro. O agronegócio é responsável por aproximadamente 15% dos empregos formais da economia paulista (CEPEA, 2015).

O estado conta, desde 1960, com a FAPESP, uma das principais agências de fomento à pesquisa científica e tecnológica do país, com orçamento anual correspondente a 1% do total da receita tributária do Estado (FAPESP, 2015).

Na atuação da FAPESP em prol da pesquisa, da tecnologia e da TT, destacam-se Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em que participam diversas instituições, incluindo a UB (Bagnato *et al.*, 2014):

Especificamente na ESA, os fomentos da FAPESP têm grande relevância. Em relatório de pesquisa sobre as contribuições da entidade para a Agricultura do estado de São Paulo, Araújo; Schuh; Shirota e Nicolella evidenciam o que representa a FAPESP na realidade nacional para um

do ex-diretores da ESA (Diretor da entre 1995 e 1999), que relata que a FAPESP, vem contribuindo para

> que o estado de São Paulo seja reconhecido como o pólo irradiador da pesquisa e da formação de pessoal não só no Brasil como no exterior. Programas do tipo genoma, interações empresa-universidade, apoio a projetos de pesquisa envolvendo pequenas empresas, programas como os de infraestrutura, que aliás permitiram que o laboratório de Genética de Microrganismos do Departamento de Genética da ESA-UB fosse reformado após 40 anos de atividades, e de incentivo ao patenteamento de novos processos e produtos oriundos de pesquisa, tornam atualmente a FAPESP um modelo a ser copiado de Instituição de apoio à pesquisa no Brasil e no mundo

Destaca-se ainda que São Paulo está à frente no cenário nacional em ciência e tecnogia pela expressiva presença de INCTS (ao todo são 44), com a maior quantidade por estado no Brasil (CNPQ, 2015). Considera-se proeminente a atuação da FAPESP para a posição.

Outros destaques para o estado de São Paulo são: é referência global no cultivo e na produção de derivados de cana-de-açúcar, é o maior produtor mundial de etanol a partir da cana-de-açúcar e é o pioneiro em pesquisa e desenvolvimento nesse setor. Com uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo, São Paulo é considerado o berço do desenvolvimento tecnológico e da indústria de base para a consolidação da produção de cana-de-açúcar no Brasil. Entre alguns dos seus institutos de pesquisa atuantes no setor podem ser citados: o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), em Piracicaba; o Instituto Agronômico de Campinas (IAC), em Campinas; o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), em Campinas; o Núcleo de Apoio à Pesquisa em Bioenergia e Sustentabilidade (NAPBS) na ESA, em Piracicaba, além dos Programas de Melhoramento Genético da Cana e do Programa de Pesquisa em Bioenergia – Bioen (este último da FAPESP) (Investe SP, 2015).O Sistema de Acompanhamento de Produção Canavieira (SAPCANA), ligado ao MAPA, aponta que a indústria sucroalcooleira paulista produziu, em 2012, 58,7% do açúcar e 51,2% do etanol produzidos no Brasil. A cultura da cana está distribuída em praticamente todo o estado de São Paulo, com destaque para algumas localidades como Piracicaba (Investe SP, 2015).

Na região de Piracicaba, a excêlência na área, colaborou para a criação do PTP. Piracicaba, onde se encontra a ESA- UB, conta com 364.571 habitantes (IBGE, 2015) e localiza-se a cerca de 80 quilômetros de Campinas, sede da grande e prestigiada Universidade Estadual de

Campinas (UNICAMP), com a qual mantém diversas parcerias, e a cerca de 160 quilômetros de São Paulo, capital, maior metrópole brasileira, sede da UB.

Na primeira etapa para a criação do parque, realizou-se uma oficina de consulta para a criação de um agrupamento de empresas associadas à cadeia sucro-energética da região de Piracicaba, originando o Arranjo Produtivo Local do Álcool (APLA). Os principais objetivos do APLA eram atrair os diversos atores da cadeia e, concomitantemente, promover inovações tecnológicas e o aumento da competitividade de seus associados. Em 2008 o APLA liderou um novo processo consultivo para a criação de um Parque Tecnológico para a região de Piracicaba, como parte de uma política estadual de incentivo à criação de Parques Tecnológicos em São Paulo (Amaral e Castelar, 2013).

O PTP 'Engenheiro Agrônomo Bruno Emílio Germek' foi inaugurado em 2012, numa área de 774.411,24 metros quadrados, com o objetivo de promover informação tecnológica, de estimular a cooperação entre centros de pesquisa, universidades e empresas, além de dar suporte ao desenvolvimento de atividades empresariais (APLA, 2015a). AGI complementa que o PTP recebe grande apoio do estado e da Prefeitura Municipal de Piracicaba, com estímulo da Lei do Bem, mantendo parcerias com diversas instituições, entre elas a ESA UB, sobretuto no que se refere à APLA. No início de 2013 o PTP já havia atraído mais de 20 empresas, tornando-se referência no setor sucroenergético e automobilístico e fundamental importância no progresso da região de Piracicaba, abrigando grandes empresas, como a Hyundai Aversa, Raízen Koppert, Benri, Delta CO2, além de ICTs da região (Amaral e Castelar, 2013; APLA, 2015a).

"Os programas de inovação tecnológica, serviços associados e empreendimentos desenvolvidos na área do PTP são voltados para diferentes tecnologias para conversão de fontes de biomassa em combustíveis renováveis – etanol, biodiesel, cogeração de energia, segunda e terceira geração de biocombustíveis e bioprodutos" (APLA, 2015a).O APLA desenvolve o projeto '*Brazil Sugarcane Bioenergy Solution'*, que promove os produtos e os serviços brasileiros do setor sucroenergético no mercado internacional, estendendo seu apoio à internacionalização das emproesas brasileiras e à atração de investimentos para o país e buscando fazer do etanol uma solução alternativa energética em larga escala e em todo o mundo (APLA, 2015b).

As universidades, os institutos de pesquisa, as associações e os sindicatos também compõem a rede de trabalho no desenvolvimento de mercado para o setor sucroenergético. Além

da Fatec e do IFSP, contam-se as parcerias com o Núcleo de Parque Tecnológico, com a ESA e com o Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) (APLA, 2015b).

Sobre o PTP, verifica-se que a sua existência promove maior relacionamento entre a UB e as empresas, o que difere do que defendem Quintas, Wield e Massey (1992), que, após estudos em Science Parks do Reino Unido, constataram de que não há relação entre Science Parks na aproximação entre as universidades e as empresas. No entanto, não há evidências suficientes para confirmar, no caso da UB com o PTP, de que a separação do P&D da fabricação e da produção – inerente ao modelo de parques no Reino Unido – pode inibir, de maneira geral, o processo de inovação (Quintas, *et al.*, 1992).

Coker (1994) evidenciou pouca relação da localização geográfica com o sucesso da TT de laboratórios governamentais. No caso estudado, de uma universidade, UB e a ESA, ao menos de forma geral, acredita-se que a localização geográfica seja relevante para a atividade de TT, pela localização de Piracicaba, próxima a grandes centros como São Paulo e Campinas; pelos fomentos da FAPESP, que de várias maneiras incentivam a TT e a criação do PTP, sobretudo no que se refere ao APLA, são incentivo para a TT no setor sucro alcooleiro, em que atuam vários pesquisadores da ESA, especialistas na área.

Com relação às (l) restrições políticas, o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia limita-se a "restrições políticas", são acrescentadas neste estudo 'facilidades políticas', por se considerar a atividade política não apenas como restritiva, mas como possível fonte de oportunidades. Entende-se também a política em nível micro e macro.

Há uma política interna da universidade de apoio à inovação e à TT como também externa.A política interna é assim sintetizada: criação da AUBIN para gerir a política de inovação na UB. Especificamente em relação à Escola, podem ser destacados no âmbito de TTs informais: a ESATec, com incentivo ao desenvolvimento de empresas e tecnológico e o estreitamento da interação com a universidade; e a Casa do Produtor Rural, para responder às demandas de ordem técnica dos produtores (USP, 2015b; Esalq USP, 2014).

Externamente à UB, as políticas – incluindo leis e programas – dividem-se em federais e estaduais. Nas políticas federais, destacam-se para a UB:

- a Lei de Inovação Tecnológica nº 10.973, aprovada em 2 de dezembro de 2004 e regulamentada em 11 de outubro de 2005 pelo Decreto nº 5.563, que estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo,

obrigando a existência de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), o que inclui as universidades públicas. A lei faculta ainda à ICT a celebrar contratos de TT e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida, além de prever, no caso de licenciamento, o retorno de parte das receitas ao criador e à ICT (Lei n. 10.973, 2004).

- a Lei 11.196, de 2005, conhecida como Lei do Bem, que cria a concessão de incentivos fiscais às empresas que realizarem Pesquisa e Desesenvolvimento – P&D – de inovação tecnológica, tornando mais próxima a relação de universidades e de institutos de pesquisa com o setor privado, de forma a potencializar os resultados em P&D (ANPEI, 2015).
- os Programas dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia –INCTs e o Instituto do Milênio, do CNPq, e outros que envolvem recursos da FINEP e de demais projetos específicos de Secretarias e de Ministérios (CNPQ, 2015; AGI);
- os Programas de captação de recursos do BNDES, FINEP e CNPq (Bagnato *et al.*, 2014) de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas – RHAE, do CNPq, para as pequenas empresas e para as que estão implementando em suas atividades rotinas PD&I (Bagnato *et al.*, 2014).

No âmbito estadual, destacam-se:

- A Lei nº 1.049, de 2008, a 'Lei Paulista de Inovação', considerada um marco para o processo de inovação no Estado de São Paulo, visa estimular as instituições (universidades, institutos de pesquisas e centros de conhecimento), as empresas, os pesquisadores públicos e os inventores a participar do processo de inovação tecnológica, tendo o propósito de criar a ambiência propícia para essa interação por intermédio dos parques tecnológicos e das incubadoras de empresas (Governo de São Paulo, 2015), propiciando a criação, em Piracicaba, do PTP (PTP, 2015);
- Programas com fomento da FAPESP, destacando-se o referente ao Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID), que busca contribuir ativamente para a inovação por meio da TT (transferência de tecnologia) (FAPESP, 2014) e o Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas – PIPE, visando as pequenas empresas e as que estão implementando em suas atividades PD&I (Bagnato *et al.*, 2014).

O quadro 67 apresenta constações sobre aspectos políticos do agente UB e sua ESA:

PRESSUPOSTOS	AGENTE DE TT – UB e ESA
A política externa voltada para a tecnologia cooperativa e para a competitividade tem efeitos sobre a estrutura do trabalho acadêmico, incluindo distribuição salarial por campo e escolha de pesquisa e recompensas (Slaughter & Rhoades, 1996)	Sim, há leis e programas governamentais, tanto ferderais como estaduais que incentivam o cooperação e a TT U-E. Grande parte dos programas oferece, além de outros subsídios, bolsas a pesquisadores, e a TT U-E formal prêve a distribuição de receitas a partir de licenciamentos
Leis específicas voltadas à inovação, como a Lei Bayh-Dole nos EUA (Bozeman, 2000)	Lei equivalente no Brasil, é a Lei nº 10.973, "Lei da Inovação", regulamentada em 2005. Criação do NIT da UB – AUBIN – com a institucionalização das atividades de TT na UB (algo antecipado à Lei nº 10.973, não só na criação da AUBIN, como na criação de políticas e normas para a TT
A participação da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa serve de mecanismos para os governos nacionais e subnacionais (estatais) e empresas privadas para alcançar resultados sociais e econômicos com a ciência e a tecnologia, bem como resultados científicos (Boardman & Gray, 2010)	Não há Centros Cooperativos
O'Shea et al (2005): perspectiva baseada em recursos para entender porque algumas universidades são mais bem sucedidas do que outras na geração de empresas de *spinoff* de base tecnológica	A UB conta com recursos para pesquisa e programas voltados para pesquisa (especialmente), inovação e empreendedorismo de órgãos e agências governamentais de fomento, especialmente do CNPq (Federal) e da FAPESP (estadual). Além disso, a existência na ESA da ESATec e, recentemente, o PTP, visam colaborar para a criação e para o desenvolvimento de empresas de *spinoff* de base tecnológica, que também contam com programas públicos de incentivos fiscais e de fomento para tecnologia e criação e desenvolvimento de novas empresas

Quadro 67: Pressupostos dos aspectos políticos do agente de TT UB
Fonte: dados primários e secundários.

Com base nas entrevistas e pesquisas bibliográfica e documental, nada foi evidenciado sobre restrições políticas.

4.2.1 Caso Gama

4.2.1.1 Dimensões da TT – Gama

A seguir apresentam-se as dimensões do caso Gama.

4.2.1.1.1 Meio de TT – Gama

O meio adotado é apenas o registro da cultivar – gengibre –; não há o patenteamento, pois, segundo GP1, não se tem interesse em ganhos comerciais (*royalties*). Outro motivo é, também segundo GP1, a falta de estrutura na universidade para o patenteamento de plantas (cultivar). O registro é necessário para que se possa fazer o uso da planta. No Brasil, o Registro Nacional de Cultivares (RNC) no MAPA, habilita uma nova cultivar para produção,

beneficiamento e comercialização de sementes e mudas independentemente do grupo a que pertencem – florestais, forrageiras, frutíferas, grandes culturas e outros (MAPA, 2015).

Além disso, como meio também é considerado o melhoramento participativo que integra o projeto de tese de doutorado de GP3 no *Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da ESA – UB, programa que em 2015 completou 45 anos e tem conceito 7 no mestrado e no doutorado pela CAPES. O melhoramento é realizado na cultura do gengibre. Prevê-se o término da tese para agosto de 2016 (GP3). Na concepção de GP1 e GP2, trata-se não apenas de um projeto de pesquisa, mas, também, de um projeto de extensão.

GP1 explica que o "Melhoramento participativo é a seleção de materiais em conjunto com os agricultores (produtores) [...] contando com a experiência deles". Os experimentos são instalados na área dos produtores (campo, onde estão agricultores e empresária) e "a gente vai em conjunto com eles avaliar os experimentos, ver os resultados, monitorar, mas são eles, os produtores, que identificam os genótipos potenciais com resistência; se esses materiais na presença dos fungos se mantiverem resistentes, quer dizer que a seleção foi bem feita e, então, a gente tem um forte candidato a ser uma nova cultivar" (GP1). GRT complementa existe um bom entrosamento com o grupo da universidade.

Segundo GP3, o projeto se utiliza "do melhoramento participativo lá no campo, mas a gente está auxiliando esse melhoramento participativo com outras técnicas de laboratório, o que se denomina de melhoramento clássico"; e explica que o melhoramento participativo ocorre com produtor, no campo – da produção do gengibre –; e o melhoramento clássico ocorre sem a presença do produtor, nas casas vegetação, na ESA-UB. GP3 destaca que

> O que a gente faz na ESA-UB (na casa vegetação) é, primeiro, a obtenção de plantas livres do fungo, o fusário [...], onde eu pego um pedacinho das plantas e eu já produzo, até obter o gengibre livre daquele fungo. Aí eu coloco o fungo exato que eu estou pesquisando para ver como aquela planta se comporta na presença do fungo, para ver se existe alguma planta (gengibre) que, por mais que tenha o fungo, se desenvolva normalmente e, para eu recomendar essa planta (gengibre) para o agricultor e ver se esse comportamento, que estou vendo na casa vegetação, eu vou encontrar naquele campo do agricultor.

Além disso, GP3 salienta que fará uma análise molecular no DNA do gengibre, procurando "um pedacinho do DNA, que é um gene que expressa a resistência a esse fungo", e que o objetivo é encontrar "a planta resistente, aquela planta que quando esteja na presença do fungo, ela vai resistir [...]. Então eu quero ter a certeza que é realmente resistente a nível

molecular, em casa vegetação, utilizando diferentes técnicas, que tenham o mesmo comportamento aqui e lá (no campo) também" (GP3).

Segundo GP2 e GP3, não se tem conhecimento de melhoramento participativo de gengibre no Brasil. Para que houvesse a participação dos agricultores da região do município, a empresária GRT declarou que "chamamos todos os agricultores da região que têm interesse na cultura", contando com o apoio da Instituição Parceira (IT). Apesar de nem todos comparecerem, como foi evidenciado em outro momento da entrevista, o projeto pretende beneficiar especialmente os agricultores. O sítio de GRT é utilizado no melhoramento participativo, beneficiando também a empresária.

Os pesquisadores entrevistados, além de GRT, enfatizam o apoio dado na divulgação e na execução do projeto pela IT, uma coordenadoria do governo estadual que atua na extensão, considerada uma parceira do projeto. A IP "integra a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo" e tem como missão "Promover o desenvolvimento rural sustentável, por meio de programas e ações participativas com o envolvimento da comunidade, de entidades parceiras e de todos os segmentos dos negócios agrícolas" (Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo, 2015). Na região do litoral norte na cidade onde está localizada a empresa receptora, a IP é representada por um extensionista, que é Doutor em Agronomia, cuja tese tratou da sustentabilidade de sistemas de produção de gengibre consorciado no mesmo município da empresa Gama.

Segundo GP3, "a gente pega aqueles mais experientes, para que possam transmitir tudo o que eles aprenderam para os outros agricultores [...]. Por exemplo, no dia da colheita e no dia de campo que a gente fez, quando a gente colheu a primeira parte do experimento, a gente convidou todos os agricultores potenciais do município, a gente explicou nosso experimento, a gente fez a seleção com eles das plantas, planta por planta, rizoma por rizoma [...]. Isso faz com que eles se sintam, sei lá, identificados com esse trabalho. E não porque está no sítio da GRT é que serão apenas da GRT e da sua empresa" (GP3).Segundo GP1, não há proteção, nem licenciamento: "[...] é uma espécie que a gente não pensa em proteger, o que fazemos é para deixar de uso mesmo; fazemos a seleção, o registro da variedade, créditos da instituição, o que a gente chama registrar, mas sem proteger, sem ganhar" (GP1).

Sobre as origens do projeto, o projeto surgiu de outro projeto de tese de doutorado do programa, sob a orientação de GP1, com tese defendida em março de 2015. O objetivo da tese foi

estabelecer um banco de germoplasma ativo de gengibre no Brasil. Para tanto foram realizadas coletas em que 34 agricultores de três estados, dentre eles São Paulo, foram entrevistados, levando à constatação que a espécie é cultivada principalmente por agricultores familiares, cuja fonte principal de renda é a agricultura. Na região onde estão os receptores de tecnologia do projeto de tese em estudo, verificou-se a existência de problemas no cultivo de gengibre, relacionados à falta de resistência ao fusário, um fungo que provoca doenças. Assim, surgiu a ideia do melhoramento participativo na região, com uma pesquisa aplicada envolvendo os produtores, como meio para que a cultura volte a vingar na região, sendo novamente uma alternativa de renda (GP1; GP3; Blanco, 2015).

Questionado porque não existe proteção e licenciamento da cultura para os agricultores, como no caso Alfa, GP1 esclareceu que "A gente precisa ter todo um corpo dentro da AUBIN, a proteção de cultivares não está regulamentada, nem nos regimentos da pós graduação, isto não está reconhecido; então a gente tem que ter o produto para criar o fato, depois do fato criado as legislações vão sendo adaptadas, e a gente não chegou nessa fase ainda", e acrescenta o motivo: "como o que envolve são pequenos agricultores, o nosso objetivo seria só registrar o produto". GP1 explica que há duas formas junto ao MAPA: "uma é o registro, que você precisa ter para que o gengibre seja reconhecido e possa ser cultivado pelos agricultores. A outra é a proteção que daria direito a receber benefícios pelo desenvolvimento daquele material", e afirma que a opção apenas pelo registro é também porque "como o gengibre envolve pequenos agricultores, a gente quer mais que eles melhorem a sua qualidade de vida". Verifica-se que não há vinculação com ganhos financeiros, o que nos casos norte-americanos é bem evidente. Como são pequenos produtores, a intenção especial é contribuir para que recuperem a atividade econômica. GP2 acrescenta que a ideia real é a de ajudar os agricultores.

Os elementos envolvidos são três instituições: a UB, por meio da ESA-UB, como agente de TT, a Micro empresa produtora e processadora de gengibre – a Gama – além de produtores autônomos, como os demais receptores de TT, e a IP, como instituição parceira. Da ESA-UB, a principal pesquisadora é Engenheira Agrônoma é doutoranda no Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas (GP3); e mais dois pesquisadores, também docentes dos programa e melhoristas, um deles Coordenador do Programa de Pós Graduação e do Laboratório de Diversidade Genética e Melhoramento ambos do Departamento de Genética da ESA UB. Da

IP participa um extensionista, com formação em agronomia (graduação e doutorado) e mestrado pela ESA UB.

Com relação ao tempo envolvido: o projeto teve início em 2012, mas efetivou-se em campo no ano de 2013, com previsão de término para 2015 ou 2016. A ideia é de que o término, considerando o melhoramento participativo, seja quando os produtores começarem a cultivar a nova variedade de gengibre resistente ao fusário. O quadro 68 apresenta uma síntese dos aspectos verificados sobre o meio de TT no Caso Gama:

ASPECTOS	EVIDÊNCIAS – CASO GAMA
Meio adotado	TT informal: apenas registro junto ao MAPA. Sem licença. Resultado de Projeto de Tese de Doutorado – Tema: Melhoramento Participativo do Gengibre. Programa de pós-graduação em genética e melhoramento de plantas da ESA-UB
Motivos da escolha do meio	Apenas registro de cultivar, pois não há interesse comercial por parte dos pesquisadores e como são pequenos produtores a ideia é proporcionar a variedade para que retornem ao cultivo do gengibre como alternativa de renda. Também devido à falta de estrutura da universidade no patenteamento/licenciamento de plantas (GP1). Melhoramento participativo, pois proporciona troca de experiências e atende melhor as necessidades do produtor, com experimentos na região de plantio (GP2)
Elementos envolvidos (pessoas, organizações)	Permanentes: Pesquisadora principal: Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas ESA-UB, Engenheira Agrônoma (GP3). Orientadores: dois pesquisadores docentes, ambos melhoristas e professores no Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas (um deles Coordenador do PPG e do Laboratório de Diversidade Genética e Melhoramento); Proprietária da Gama; Produtor na Gama. Não Permanentes:Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia e extensionista da IP (parceiro); Produtores
Tempo envolvido	Desenvolvimento da Variedade GG: entre 2012 e 2016 (GP3). Registro (previsto para 2016) (GP3)
Fontes e montante de recursos	Fontes de recursos: diárias do departamento (GP1; GP2); Bolsa CNPq – Doutorado (GP1; GP2); Montante de recursos: não informados

Quadro 68: Aspectos relativos ao meio de TT no Caso Gama
Fonte: dados primários

Questionados sobre a influência do PTP na TT – evidenciado por Bozeman (2000) na TT – os entrevistados afirmaram não haver qualquer influência. O mesmo foi respondido em relação à influência de Centro de Pesquisa Cooperativa – estudado por Boardman e Gray (2010) e Gray (2008), ou Consórcio de Pesquisa – estudado por Aldrich *et al.* (1998). O PTP integra o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, regulamentado pelo Decreto Estadual nº 50.504 e tem como objetivo promover a informação tecnológica, estimular a cooperação entre centros de pesquisas, universidades e empresas, além de dar suporte ao desenvolvimento de atividades empresariais (APLA, 2015a; PTP, 2015).

Contudo, como foi abordado em Pesquisa de Tese de Doutorado anterior, cuja autora também compõe o Laboratório de Diversidade Genética e Melhoramento e é orientanda de GP1,

evidenciou-se a perda de alternativa de renda por parte de pequenos agricultores e micro-empresa na região em virtude dos fusários nos gengibres, além de estabelecer contato com os produtores para a realização da sua pesquisa. A pesquisa anterior e os contatos antes estabelecidos instigaram GP3, e seus orientadores, pela escolha de realização da pesquisa da tese de doutorado no tema e na região do litoral de São Paulo, dando também sequência à pesquisa realizada anteriormente. Assim, a pesquisa e o contato anteriormente estabelecido pela pesquisadora. que na ocasião era doutoranda, – pertencentes ao mesmo programa de Programa de Pós Graduação e laboratório – favoreceu a realização da pesquisa de GP1 no local. Não houve TT antes, apenas a pesquisa anterior que subsidiou a criação de um banco de germoplasma do genbibre no Brasil, incluindo, dentre outras, aquela região. Pode-se afirmar que a pesquisadora anterior e GP1 – seu orientador na ocasião – foram pesquisadores '*spanning'*, como define Rhan (2000), por terem aberto as fronteiras da universidade interagindo com outras instituições – o contato havia ocorrido com a micro-empresa, a IP e alguns pequenos produtores da região, o que favoreceu a pesquisa posterior e a TT com GP3.

Não houve registro de patente e licenciamento, e não se realizaram, portanto, as etapas do processo de licenciamento apresentadas por Thursby e Thursby (2002).

Assim, o Caso Gama é um caso de TT informal, na concepção de Grimpe e Fier (2010) e Bradley, Hayter e Link (2013). O registro da cultivar junto ao MAPA deve ser feito, e, conforme GP1, é condição obrigatória para sua produção, com créditos para os pesquisadores envolvidos e para a ESA-UB, mas sem *royalties* decorrentes da comercialização. GP1 esclarece que

> hoje há a lei de proteção a cultivares que garante um direito de exploração daquela propriedade intelectual que foi desenvolvida. Com essa mudança, o cenário ficou completamente diferente [... nós estamos tentando organizar isso internamente, na universidade". Para GP1 ainda não há estrutura que permita o lançamento de cultivares, e, mesmo se houvesse, segundo ele, não teriam a mesma velocidade de uma empresa.

Como não é uma TT formal, não há o registro da patente nem o processo de licenciamento apresentados por Fugino e Stal (2007) e, tampouco, o processo de TT que seria regido por normas de licença e de patenteamento mencionados por Stal e Fujino (2005).

O quadro 69 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos e o caso empírico:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS – MEIO TT	EVIDÊNCIAS – CASO GAMA
Influência de *Science Park* (Bozeman, 2000) na TT e/ou existência de um Centro de Pesquisa Cooperativa (estudado por Boardman e Gray (2010) e Gray (2008), ou Consórcio de Pesquisa (Aldrich *et al*., 1998) vinculado à TT	Não. Contudo, houve a influência direta de relações anteriores (pesquisa anterior que vislumbrou a criação do banco de germoplasma, incluindo a mesma região, cuja conclusão permitiu idealizar a pesquisa de GP3 com a TT informal do gengibre)
Meios de TT informal apontados por Grimpe e Fier (2010) e Bradley *et al.* (2013)	Sim. A TT Gengibre caracteriza-se por uma TT informal, uma vez que a atividade não é licenciada
Rhan (2000), sobre a importância de pesquisadores '*spanning'* para a TT para empresas	Sim. O caso mostra relevância de pesquisadores *spanning* que são os envolvidos na pesquisa anterior da formação de um banco de germoplasma para a efetivação da TT estudada
Etapas do processo de licenciamento apresentadas por Thursby e Thursby (2002)	Não se aplicam, pois não houve licenciamento
O registro da patente e o processo de licenciamento não garantem o sucesso da TT (Fugino & Stal, 2007).	Não se aplica, pois não há patenteamento, nem licenciamento, apenas o resgistro junto ao MAPA
Importância de normas de licença e patenteamento (Stal & Fujino, 2005)	Não se aplica. Idem

Quadro 69: Pressupostos teóricos meio de TT no caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

A relação pré-existente entre as partes ESA-UB – laboratório e pesquisadores mesmo programa e laboratório – com a micro-empresa, com a Associação dos Produtores de Gengibre da Região – Litoral Norte e com a IP, favoreceu o trabalho conjunto (melhoramento participativo) para o desenvolvimento da variedade de Gengibre resistente ao fusário.

A autora desta tese acompanhou *in loco* uma das visitas de GP3 ao campo no município, e observou forte entrosamento entre a GP3 com a micro-empresária, com um dos agricultores (que chamam na pesquisa de tese "chefe de campo" e que é empregado de GRT) e com o extensionista da IP. GP3 diz que sempre procura utilizar uma linguagem próxima a do agricultor, tentando ao máximo evitar termos da academia, "o que é imprescindível no melhoramento participativo" para que haja a troca de conhecimentos. GRT, por sua vez, afirma deixar sempre os "pesquisadores bem à vontade para trabalharem" e enfatiza a facilidade de comunicação e o empenho de GP3.

Como não houve licenciamento, não houve também a participação da AUBIN. Também não houve, conforme GP1, a participação de outros órgãos da UB, como a Casa do Produtor Rural ou como a Incubadora Tecnológica.

4.2.1.1.2 Objeto de TT – Gama

Na região do município, a IP é representada por um extensionista, que, coincidentemente, é doutor em agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ex-aluno de mestrado da ESA-UB na área de agronomia (solos e nutrição de plantas). Sua tese tratou também da cultura do gengibre.

Sobre as origens do projeto de tese que envolve a TT, o projeto surgiu de outro projeto de tese de doutoramento do programa, sob a orientação de GP1, com tese defendida em março de 2015. A tese teve o objetivo de estabelecer um banco de germoplasma ativo de gengibre no Brasil. Para tanto foram realizadas coletas em que 34 agricultores de três estados, incluindo o Estado de São Paulo, foram entrevistados, levando à constatação que o gengibre na região do município é cultivada principalmente por agricultores familiares, cuja fonte principal de renda é a agricultura.

Com relação ao tempo envolvido, o projeto iniciou-se em 2012, mas efetivamente entrou em campo no ano de 2013, com previsão de término para 2015 ou 2016. A ideia é de que o término, considerando o melhoramento participativo, seja por ocasião em que os produtores começarem a plantar a nova variedade resistente ao fusário.

Sobre as fontes de recursos envolvidos, segundo GP2, "não faz parte de um projeto específico e financiado. Agora a GP3 está recebendo uma bolsa que tem uma taxa, então a bolsa está ajudando um pouco [...]; os professores que estão credenciados na pós-graduação recebem uma verba da CAPES e a gente tem utilizado essa verba também, um pouco eu, um pouco GP1". GP1 acrescenta que "tinha alguns recursos de projetos na área de diversidade genética e o gengibre fazia parte".

A ideia era que fosse um projeto da FAPESP, explica GP3: "Eu lembro que quando eu comecei a fazer meu doutorado, a FAPESP colocou como uma regra [...] para fazer pedido de bolsa de projeto temático, que um pesquisador só poderia ter uma bolsa de projeto temático e como já tinha um, não foi possível". GP1 acrescenta que a ideia ainda é incluir a pesquisa num projeto da FAPESP. GP2 acrescenta que muitos dos gastos envolvem desde as diárias até a hospedagem, uma vez que o campo está aproximadamente a 350 quilômetros da ESA-UB.

Contudo, GP1 agora está com a bolsa do CNPq que tem a parte bancada, "o que está me ajudando a fazer as viagens". A bolsa iniciou em meados de 2014 e o projeto iniciou-se em agosto de 2012 com término previsto para agosto de 2016.

4.2.1.1.3 Ambiente de demanda – Gama

Em (a) preço para tecnologia e subsídios, verifica-se que a tecnologia está sendo criada e transferida especialmente para a obtenção de um produto tecnologicamente competitivo. A atividade econômica voltada à produção do gengibre deixou de ser competitiva por causa do fusário (fungo) – uma doença de solo, difícil de controlar. Segundo GP1, a cultura deixou de ter

importância econômica com a doença, e muitos agricultores não plantaram mais o gengibre. Segundo GRT, "o maior produtor do passado – depois éramos nós – quebrou, deixou de produzir o gengibre [...], mas foi uma quebradeira [...]; tinha mais de cinquenta famílias plantando gengibre nessa região, por isso que era o primeiro lugar de exportação do país". E acrescenta: "como surgiu essa doença, todo mundo abandonou, a maioria, [...] porque não tinha como controlar esse fusário, apodrecia tudo, e assim está há mais de dez anos".

GRT acredita que a tecnologia – nova variedade – a ser criada pela ESA-UB, poderá ser utilizada não apenas no município, mas no litoral norte de São Paulo pelas condições semelhantes do campo e relativas ao fusário.

GRT relata que há mercado, tanto internamente como internacionalmente; "o gargalo se encontra justamente no fusário; o impacto da nova tecnologia – variedade – será grande e os plantadores vão querer as mudas resistentes e adaptáveis aqui [...] Esse impacto acho que vai ser o maior, as pessoas vão produzir com mais certeza. Não só aqui, mas eu acho que isso daí para o Brasil. Eu acho que é um impacto muito grande [...] tendo um gengibre sadio, a produção também pode pensar na exportação" (GRT).

Excluindo o fusário, a micro-empresária diz que o seu gengibre ainda apresenta o diferencial, em relação ao maior produtor de gengibre do Brasil, que é o Espírito Santo, por ser "um gengibre com pouquíssima fibra, mesmo quando maduro é bem seco".

Para Bozeman (2000) a cooperação com as universidades é uma alternativa para as empresas obterem produtos tecnologicamente competitivos a um custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos que possam ser facilitados com a cooperação U-E. No Caso Gama, a cooperação se destaca tanto por ser uma alternativa para a sobrevivência no mercado, bem como para a adesão ao seu cultivo por parte de antigos produtores, pois o mercado tem se expandido e o problema do fusário atinge não apenas a região do município, mas outras regiões do Brasil (estados de São Paulo, Paraná e Espírito Santo), como revela GRT.

Em relação aos custos, não está havendo investimento financeiro, por parte dos produtores envolvidos, para o desenvolvimento da tecnologia, que será liberada para eles gratuitamente, como assevera GP1. A introdução da nova tecnologia eliminará desperdícios de produção com a planta resistente ao fusário, podendo chegar a um rendimento de 100%.

Quanto às possibilidades de financiamentos, por menor que seja e, de forma indireta, a Universidade, por meio de verbas do Departamento, de projetos de seus pesquisadores e,

recentemente, com a bolsa de doutorado de GP3 com bancada que cobre os gastos com diárias, além da estrutura da ESA-UB especialmente para os experimentos na "casa vegetação", verificou-se que isso não interferiu na decisão de estabelecer a parceria com a ESA-UB por parte de GRT. Há ainda a possibilidade, de se obterem recursos com um Projeto Temático da ESA-UB com apoio da FAPESP, envolvendo a criação da variedade de gengibre (GP1).

Entende-se, pois, que o motivo é uma questão de sobrevivência por parte dos produtores, estendendo-se para a cadeia produtiva, no caso da micro-empresa de GRT.

Em (b) possibilidade de substituição e relação com a tecnologia utilizada atualmente, no caso Gama, a TT U-E é utilizada para (a) modificar um produto já existente no mercado em algum quesito, para que o gengibre seja mais produtivo, tenha mais rendimento sem o fusário, podendo chegar, inclusive, a um aproveitamento de 100% do gengibre cultivado com as mudas da nova variedade resistente e adaptada às condições locais da região, especialmente no sítio de GRT onde são realizados os experimentos de campo. Vislumbra-se que, havendo o retorno de produtores para a atividade de produção e a adesão de novos, que o município possa retomar ao posto de maior exportador de gengibre do país.

Segundo GP1, em conversa com os extensionistas dos municípios onde houve coleta para a pesquisa anterior de doutorado, "eles disseram que tinham muito interesse em pesquisas desse tipo, porque a gente está com problema na cultura, a doença de solo, que é o fusário, que praticamente dizimou as culturas do gengibre, por essa doença permanecer no solo, então os agricultores não têm mais como cultivar e grande parte do gengibre era exportado. Então a gente viu como uma boa oportunidade com os produtores" (GP1). Com relação à escolha do município, a proximidade e, especialmente, a estrutura oferecida pelo sítio da produtora e proprietária da micro-empresa foram, dentre outros, fatores decisivos.

Sobre o (c) tipo da demanda (*market push* ou *market pull*), na relação Produtores – Universidade a tecnologia é classificada em *market pull*, considerando as necessidades do receptor de tecnologia (Produtores) e o seu atendimento pela ESA – UB na criação da variedade adaptada à região e resistente ao fusário, o principal problema de rendimento apontado no cultivo da cultura. Na relação Produtores – mercado (consumidores do gengibre *in natura* e de produtos processados pela micro-empresa de GRT, e de outras que possam surgir a partir da inovação – poderá ser classificada como *market push*, pois é possível que os produtores antigos retomem a

atividade, bem como novos produtores se integrem, proporcionando maior quantidade de gengibre e possibilidades de produtos derivados, o que há anos não é disponibilizado pela região.

No Caso Gama não há ainda como afirmar se o que defendem Bobrowksi e Bretshneider (1994) se sucederá. Os autores apontam maior indução da demanda em razão de maior possibilidade de financiamentos de agências governamentais. Os autores verificaram que fundos do tipo *co-funding* são particularmente um auxílio utilizado por agência estadual para induzir a demanda – o que ilustra um exemplo em que a demanda não foi induzida pelo mercado em sua concepção restrita, mas por um fundo governamental de incentivo. No caso Gama, há demanda, o que incentivará a adesão de outros produtores para a atividade (GRT). A demanda se apresenta maior do que a oferta; e o que poderia ser ainda mais contundente para políticas governamentais de incentivo, sejam direcionadas para o cultivo do gengibre ou para o pequeno produtor.

Sobre a (d) integração a outras organizações ser motivo para a TT, não houve influência do Parque Tecnológico de Piracicaba nem a participação em Centro de Pesquisa Cooperativa para que a TT U-E ocorresse. Como foi mencionado, as constatações da pesquisa de doutorado anterior foram decisivas para a realização da TT. A opção pelo município, como relatou GP3, foi influenciada pela estruturação da empresa existente para a realização *in loco* do melhoramento participativo e do contato prévio com a IP. GP3 também relatou que a localização influenciou na decisão, porém, com menor influência. GP1 também menciona que a IP foi importante na tomada de decisão: "[...] a gente pensou, 'bom vamos fazer uma abordagem de melhoramento participativo, vamos aproveitar a experiência que os agricultores têm e a gente tem todo esse germoplasma, mais de oitenta acessos que foram coletados', vamos montar o experimento lá".

O quadro 70 apresenta sucintamente as variáveis da categoria ambiente da demanda, ou seja, motivos para a TT ocorrer presentes no caso no Caso Gama:

VARIÁVEIS	PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS – CASO GAMA
a) preço para tecnologia e subsídios	utilização da TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos
(b) possibilidade de substituição	para modificar um produto já existente no mercado em algum quesito – sim, mas sem o interesse direto em redução de custos e sim de sobrevivência
(c) tipo da demanda	*Market push* – na relação Produtores – mercado. *Market pull* – na relação Produtores – Universidade
(d) integração a outras organizações relacionadas à TT U-E	Não se apresenta como motivo para a TT. A opção da TT com produtores da região foi, além da proximidade em relação aos demais no Brasil; o acesso a IP que trabalha bem a extensão e o fato de um dos produtores estar melhor estruturado, tendo inclusive uma microempresa

Quadro 70: Variáveis do ambiente de demanda no caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

E o quadro 71 sintetiza a confirmação ou não de pressupostos da literatura referentes à categoria ambiente de demanda no Caso Gama:

VARIÁVEIS	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO GAMA
a) preço para tecnologia e subsídios	A cooperação com as universidades é uma alternativa para as empresas terem acesso a produtos tecnologicamente competitivos a um custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos que possam ser facilitados com a cooperação U-E) (Bozeman, 2000)	Variedade para substituir a atual que não é resistente ao fusário (GP1; GP3; GRT). Os custos ou a maior facilidade de financiamento via TT U-E não foram evidenciados como motivos para a TT
b) possibilidadde substituição e relação com à tecnologia utilizada atualmente	A TT U-E adotada com a finalidade de modificar um produto já existente no mercado em algum quesito ou, até mesmo substituir a tecnologia de produto utilizada por outra já existente ou nova para o mercado (Bozeman, 2000)	Motivo: possibilidade de substituição da tecnologia utilizada, especialmente para (a) obter um produto já existente no mercado modificado em determinado(s) quesito(s). Ou seja, pela necessidade de substituir a variedade atual não resistente ao fusário (GP1; GRT). Não houve diretamente a intenção de se obter produto inédito em relação ao mercado, nem de atualizá-lo
c) tipo da demanda (*Market push* ou *Market pull*)	Se *market push* – pela empresa estar atenta ao mercado e direcionar a pesquisa para aproveitar oportunidades ou estar na vanguarda do conhecimento, utilizando, para tanto, parcerias com universidades e a TT U-E. E, ainda, por processos anteriores de TT ou pelo incentivo da própria universidade. Se *market pull*, pode ser induzida diretamente pelo mercado ou não (Bobrowksi & Bretshneider, 1994)	*Market push*: relação – mercado e Produtores. Os produtores poderão atender a demanda que, segundo GRT existe, inclusive internacionalmente. *Market pull*: relação Produtores – Universidade. Considerando as necessidades do receptor de tecnologia (Produtores) e o seu atendimento pela Universidade em seu projeto/programa, ou seja, os Produtores induzem a Universidade, conforme as suas necessidades
(d) integração a outras organizações relacionadas à TTU-E	São incentivos para que ocorra uma inovação via TT U-E: quando a empresa está num Parque Tecnológico ou *Science Park* (Closs *et al.*, 2012; Quintas *et al.,* 1992) ou participa num Centro Cooperativo de Pesquisa entre Universidades e Indústria (empresas) (Gray, 2010)	Não houve integração com Parque tecnológico ou Centro de Pesquisa Cooperativa, não sendo, portanto motivo para que a TT ocorresse. Entretanto, a existência de campo bem estruturado e, coincidentemente de micro-empresa na região, bem como contato prévio com a IP, proveniente de pesquisa de tese anterior, foram fatores decisivos para a opção pela região (GP1; GP3)

Quadro 71: Pressupostos teóricos do ambiente da demanda no Caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

4.2.1.1.4 Receptor de tecnologia – Gama

Inicialmente apresenta-se um breve histórico da empresa Gama que, criada em 1980, foi pioneira na plantação de gengibre no município, integrando o primeiro lote de exportação de gengibre do Brasil, na década de 1980. Por muitos anos dedicou-se à cultura do gengibre, quase exclusivamente para fins de exportação.

Na década de 1980 o litoral norte paulista, onde está localizada, a empresa era referência na produção do tubérculo, com cerca de 30 produtores, que tinham como principal mercado comprador o mercado exterior, mas uma praga acabou, praticamente, com todas as plantações A maioria dos produtores passou a se dedicar a outras culturas, mas a proprietária da empresa persistiu com o gengibre (SEBRAE, 2013).

Em 1990, a empresa deixou o uso de agrotóxicos, dedicando-se ao estudo dos benefícios do gengibre para a saúde (Gengibre de Ubatuba 2015 a). Para a proprietária, com formação em saúde pública pela UB, em entrevista para o SEBRAE (2013): "O que me atraiu no gengibre são os muitos benefícios que oferece à saúde", citando as propriedades antibiótica, antitérmica, anti-inflamatória, afrodisíacas e preventivas nos problemas respiratórios, de estresse e de colesterol.

Em 2005 a empresa instalou uma cozinha artesanal para a confecção de produtos processados a partir do gengibre, iniciando a diversificação dos seus negócios para além da produção e do comércio do gengibre *in natura*. Na cozinha industrial, inicialmente, eram produzidos gengibre cristalizado, doces de gengibre e conservas de gengibre, entre outros. A partir disso, e também no próprio sítio em que há o plantio do gengibre, construiu-se uma pequena fábrica de processamento dos produtos (Gengibre de Ubatuba, 2015).

No ano de 2011 a empresa passou a plantar gengibre orgânico (Gengibre de Ubatuba 2015 a) e, segundo Santos (2013), em maio de 2013 a empresa recebeu o Certificado Inspeções e Certificações Agropecuárias e Alimentícias (IBD), certificação de selo orgânico para a produção de gengibre. A IBD é a maior certificadora da América Latina e a única certificadora brasileira de produtos orgânicos com credenciamento IFOAM (mercado internacional), ISO Guide 65 (mercado europeu-regulamento CE 834/2007), Demeter (mercado internacional), USDA/NOP (mercado norte-americano) e INMETRO/MAPA (mercado brasileiro), o que torna seu certificado aceito globalmente (IBD, 2015). A certificação do gengibre foi feita pela certificadora IBD, única certificadora 100% brasileira com atuação internacional (São Paulo, 2015). O engenheiro agrônomo e extensionista da IP no município avalia que a conquista do selo pela empresa é um incentivo para a produção orgânica de outros produtores da região do litoral norte do estado (Santos, 2013).

Segundo Santos (2013), com relação ao gengibre orgânico e à conquista da certificação IBD, a empresa, na pessoa da sua proprietária, é mais do que pioneira na produção orgânica, e por todos os anos de insistência e tentativa, toda a região do município hoje colhe os frutos do seu esforço, que é exemplo a outros empreendedores rurais (Santos, 2013). Santos reforça que a região, especialmente com a Prefeitura e dos demais produtores rurais, o reconhecimento da atividade de cultivo de gengibre da empresa (Santos, 2013).

O SEBRAE (2013) considera que o gengibre é a estrela do sítio da empresa, onde a empresária, conhecida na região como a "rainha do gengibre", transformou um panorama

desfavorável em espaço de excelência no cultivo do tubérculo, já referência no país, possibilitando resultados inéditos numa linha de produtos naturais.

Dentre os produtos derivados do gengibre – a matéria prima principal – estão os de origem orgânica, como o próprio gengibre, *in natura* e em conserva, e o patê de gengibre (Gengibre de Ubatuba 2015 b), além de outros produtos como biscoito de gengibre; gengibres cristalizados – que ajudam a combater a gripe e a dor de garganta –; sorvete de gengibre; geleia de gengibre e licor de gengibre (Gengibre de Ubatuba, 2015).Como estratégia para a comercialização de seus produtos, a empresa se baseia nos benefícios do gengibre à saúde, o que se observa na própria página da empresa (Gengibre de Ubatuba, 2015 c).

Atualmente, a produção de gengibre da empresa, segundo a proprietária é, em média, de 150 toneladas por ano (SEBRAE, 2013; São Paulo, 2015) e a sua distribuição se dá para a capital paulista, para o interior do estado e para outros estados do Brasil (GRT).

Recentemente, desde março de 2015, a empresa ingressou na atividade turística, oferecendo serviços como café colonial e almoço rural na sede da propriedade, com visita guiada à área do cultivo do gengibre, como atrativo turístico da região e quando podem ser adquiridos os produtos (Gengibre de Ubatuba, 2015).

Exemplo de reconhecimento público da empresa e da sua proprietária e dirigente: para o prefeito do município "a excelente estrutura e a qualidade da produção de orgânicos da fazenda representam um orgulho para o povo ubatubense" [...] "Todos sabemos da importância dos orgânicos e de como cresce a procura por esse tipo de alimentos. Ver um trabalho dessa qualidade em nossa cidade é de encher os olhos" [...] "Mais que isso, uma fazenda como essa amplia as possibilidades do nosso *trade* turístico [...]" (PMU, 2015).

A empresa conta com uma equipe de sete empregados fixos e treze temporários, responsável pela colheita e pelo preparo da linha de alimentos na fábrica instalada no sítio (SEBRAE, 2013; GRT).

No ano de 2015 a empresa passou a utilizar uma página da internet para melhorar a comunicação melhor com os clientes e oferecer o gengibre e produtos derivados, bem como associar o produto à atividade turística por meio de visitas agendadas e guiadas com refeições no local – almoço ou café colonial (Gengibre de Ubatuba, 2015).

A empresa é caracterizada como aberta, o que inclui parcerias com instituições e grupos como: a manutenção das raízes caiçaras da empresa, por meio de um Centro de Integração Rural

com um grupo de produtores locais – que também fornecem pequenas quantidades de gengibre para sua fábrica; a realização de eventos beneficentes no município, além de oferecer auxílio financeiro para crianças que estudam em escolas públicas da região; Pesquisas e formulações amparadas pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), contando com o apoio do SEBRAE, para a criação de produtos orgânicos e para a diversificação de produtos (SEBRAE, 2013; Gengibre de Ubatuba, 2015); com a IP – junto aos produtores e Universidade Federal do Rio de Janeiro, que mantém um pequeno observatório meteorológico no sitio da empresa para verificar a infiltração do solo da região toda (GRT); realização de experimentos no sítio da empresa para pesquisa de doutorado – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que ensinou sobre o rodízio de plantação necessário no plantio do gengibre e como solução para não haver necessidade de buscar outras terras, a adoção do 'adubo verde' com a plantação de milho no local para o rodízio, pois não é recomendável ficar sem plantar nada (GRT); participação em cursos e eventos promovidos pela Agência Paulista dos Agronegócios (APTA), em projeto de hortas com alunos de escolas da rede pública e em feiras de produtos orgânicos, na comercialização e na troca de ideias, da cidade de São Paulo, sendo uma das pioneiras na participação da Feira de Orgânicos do Parque Água Branca (GRT), dentre outras.

A empresa é referência, especialmente na região do litoral norte de São Paulo, pela produção de gengibre e produtos derivados, destacando-se o perfil de liderança da proprietária.

Considerando a empresa com relação à (a) localização geográfica, verificou-se se a proximidade geográfica da universidade influenciou na decisão para a TT U-E. O fato de ser uma universidade relativamente próxima, cerca de 360 quilômetros de distância, de renome e com conhecimentos específicos para resolver o sério problema gerado pelo fusário, facilitou o trabalho em parceria dos produtores. Contudo, foi a ESA que os procurou para a parceria.

Por parte da ESA, a localização no município, comparada as de outros produtores de gengibre participantes do levantamento da pesquisa anterior, era a mais próxima da universidade, facilitando os deslocamentos em relação ao tempo e aos custos, além de possuírem no município a Gama, empresa consolidada e com campo disponível para a realização dos experimentos de melhoramento participativo e o apoio expressivo da IP (GP3).

Em (b) experiência (em TT de universidades), verificou-se a existência de pré-relacionamento entre as partes. Houve contato anterior e o apoio à pesquisa de doutorado, com outra pesquisa de doutorado que realizou levantamento (formação do banco de germoplasma de

gengibre), também com a ESA – UB e com pesquisadores do mesmo laboratório, incluindo GP1 como orientador. Além disso, a empresa e os produtores, com a influência da IP, mantêm-se abertos a parcerias construtivas. A empresa é aberta, acomodando o campo de experimentos no seu próprio sítio para mais duas universidades federais.

Em (c) recursos: verificou-se a condição financeira do receptor quanto à utilização de financiamentos associados à TT advinda da universidade. Não houve, segundo a GRT, estímulo à facilidade de financiamentos para empreendimentos da empresa devido à TT. Os custos com deslocamento, e outros referentes aos experimentos na ESA – UB, são cobertos pela própria universidade com recursos de diferentes fontes. Cabe à empresa e aos produtores receber o pessoal da universidade e trocar experiências nos momentos do melhoramento participativo. Futuramente, conforme GP1, esse projeto do gengibre poderá integrar um projeto temático com auxílio da FAPESP. Se acontecer, será em prol da pesquisa científica aliada à extensão, para fortalecer o estudo atual conduzido por GP1, GP2 e GP3, que, em longo prazo, pode incidir em mais benefícios para os produtores receptores da tecnologia e para outros produtores de gengibre.

Quanto à (d) capacidade tecnológica, verificou-se a capacidade de absorção da TT, no que se refere a facilidades e dificuldades de absorção. Não foram relatadas dificuldades até o estágio atual do projeto. Acredita-se que como será resultado, em boa parte, do melhoramento participativo com as trocas de experiência, não haverá dificuldades na absorção da tecnologia pelos produtores, que terão as mudas e apenas irão plantá-las, como de costume.

GP afirmou que, em sua percepção, "o sucesso do projeto do gengibre é diretamente relacionado à unidade de processamento (empresa). Pode ocorrer de outros produtores serem fornecedores e até que ponto isso será atrativo financeiramente para eles? [...] Isso pode ser um limitante na cadeia do gengibre". E acrescenta que ela (GRT) chegou a um ponto de nível de agregação fantástico: do número de produtos que ela tem, da participação em feiras, do perfil dela de empreendedora e da sua visão agroecológica, pensando da produção ao consumo, das tecnologias de produção e de como chegar no mercado".

Como a GRT possui esse perfil e os experimentos estão contando com a sua participação ativa e do 'agricultor chefe', que é funcionário da sua empresa, a expectativa é que ela, assim como colaborou efetivamente na divulgação do projeto, convidando os produtores de gengibre da região a participar, exerça também a liderança na disseminação do resultado da TT na região.

Segundo a própria GRT, já é de conhecimento de muitos produtores e há grande expectativa quanto ao resultado da TT.

Sobre (e) pessoal: até o estágio atual, o pessoal alocado para tratar do processo de TT, que no momento envolve o melhoramento participativo, é formado pela GRT, representando os produtores, o 'agricultor chefe' que trabalha na empresa de GRT, na qual participa ativa e assiduamente, e demais produtores. Na concretização final da TT, certamente a GRT será canal na distribuição aos produtores interessados da região, além da participação da IP na divulgação e no incentivo para o plantio do 'novo' gengibre.

No que se refere à (f) diversidade (tipos de negócios): verificou-se se o receptor atua apenas em um segmento ou se diversifica os seus negócios, bem como se atua num mercado dinâmico em que há necessidade da busca constante por inovação ou mais estável.

Quanto à capacidade de diversificação, muito do que sem tem hoje resulta da reação às crises. GRT esclarece que durante alguns anos ocuparam o primeiro lugar em exportação do Brasil e, "depois de acontecer essa doença todo mundo abandonou...; nós e talvez uns dois pequenos ficamos com o gengibre. Nós passamos para a linha orgânica, aos poucos tudo orgânico, abandonamos os agrotóxicos, adubos fortes, passamos para adubos orgânicos e a gente começou a plantar bastante de novo. E este ano, por causa dessas pesquisas que estão sendo feitas aqui é que nós estamos persistindo e fazendo divulgação para que se plante mais gengibre; eu sei que este ano já está começando o interesse" (GRT).

A empresa possui capacidade inovadora: um exemplo é que com a alteração do câmbio e com o aumento do fusário, afetando a atividade de exportação do gengibre *in natura*, GRT vislumbrou o mercado interno, especialmente o de alimentação orgânica – ao apelo de uma alimentação em que o gengibre se insere, com a criação de produtos.

Como é amplamente mencionado, GRT é destaque na região e é a única produtora com o nível de agregação e de diversificação nos produtos como bem coloca GP. O negócio principal está vinculado à produção de gengibre, que serve como matéria prima para outros produtos. Para inovar, a GRT estabelece parcerias e busca informações em fontes diversas, acompanhando o mercado de gengibre e derivados, utilizando-se da crescente procura do gengibre *in natura* e derivados para cuidados com a saúde e, em resposta, cria e diversifica produtos e se fortalece com canais variados de distribuição, adaptando-se à produção orgânica, chegando a conquistar a certificação do IBD.

O fusário, considerado um gargalo, ao ser eliminado com a nova variedade, possibilitará à empresa o aumento de produção e de demanda, porque sua capacidade produtiva atual é comprovadamente menor que a demanda. A procura existe, no mercado nacional e internacional, mas a oferta fica restrita pelo fusário.

Dos demais produtores, pode ocorrer que se fortaleçam, que os antigos retomem a atividade e que haja, até mesmo, novos produtores da cultura. É possível, ainda, que alguns possam empreender em derivados do gengibre, fortalecendo mais a cadeia produtiva.

Assim, a empresa diversifica, atua em mercado dinâmico e detém, regionalmente (litoral norte de São Paulo) a inovação, além do destaque ao perfil empreendedor da dirigente. O negócio principal é associado ao gengibre, mas ao longo dos anos, em reação às crises, diversificaram-se os produtos, passando a atuar no processamento e conquistando a liderança no domínio da cadeia produtiva na região.

Sobre (g) capacidade mercadológica, com base nos relatos dos entrevistados, a capacidade mercadológica dos produtores – com ênfase na GRT – provém dos anos de dedicação ao gengibre, desde a década de 1980, passando da produção do gengibre *in natura* para fins de exportação – até a criação de alternativas de sobrevivência causada pelo fusário e ao aumento da concorrência. GRT acompanha ativamente o mercado de gengibre e busca a inovação e as parcerias para se fortalecer. O resultado é o seu destaque na região.

Segundo GRT, "os principais clientes são os distribuidores, são os restaurantes, hotéis, distribuidores e lojas [...] Não, não. Para fora do estado nós vamos quando nos chamam para eventos. Fora isso ainda não vendemos para fora. Aliás, estamos vendendo alguma coisa em Mato Grosso, Manaus, Minas, pouca coisa". A recente conquista do selo IBD cria a entrada, de fato, no mercado de orgânicos, tendência cada vez mais forte na alimentação e que GRT pretende manter como estratégia do seu negócio.

Acredita-se que a empresa e os produtores terão capacidade de comercialização e que a tecnologia será bem sucedida no mercado, em razão do histórico de GRT, e também porque, como: "há muito produtores aguardando e há mercado interno e externo" (GRT).

A capacidade mercadológica da empresa é proveniente de muitos anos dedicados ao gengibre. Há uma acompanhamento ativo de GRT do mercado de gengibre e a busca da inovação e de parcerias para se fortalecer. O resultado é o seu destaque na região. A recente conquista do selo IBD estabelece a entrada da empresa no mercado de orgânicos. Acredita-se que a empresa e

os demais produtores terão capacidade de comercialização e que tecnologia será bem sucedida no mercado, em razão do histórico da empresa de GRT e porque, segundo a mesma "Há muito produtores aguardando e há mercado interno e externo".

Em (h) estratégia de negócios, a empresa busca inovar e diversificar os seus negócios. Trata-se de uma questão de sobrevivência e, mais do que isso, de buscar a liderança no mercado. Tanto é que a empresa se destaca amplamente em relação aos produtores da região por possuir um portfólio de produtos processados, aderindo, em sua maioria, à produção orgânica, seu grande diferencial, e também recentemente, com base na tradição do cultivo de gengibre na região, para a atividade turística aliada ao seu negócio. A fonte para inovação concentra-se nas parcerias e na busca de informações. A conquista da certificação IBD é um diferencial que "nos chama para muitas coisas, como eventos de orgânicos; praticamente ninguém tem cultura orgânica de gengibre [...] tem pouco produtor de orgânico para a gengibre, acho que em São Paulo é somente eu, talvez mais um (GRT). GRT atenta que, na crise, traçou estratégias de sobrevivência, especialmente pela diversificação de produtos.

Com relação a estratégias para o futuro, pretende-se "continuar a trabalhar com orgânico, pelo menos uma parte, mesmo melhorando geneticamente", afirma GRT. Sobre o atendimento ao mercado interno e externo, após a conclusão da TT, a GRT diz não saber:

> Agora mesmo, pedido não falta, está cheio de pedido para exportação [...] mas está faltando gengibre no Brasil, cada caixa de doze ou treze quilos deve estar custando cerca de cento e cinquenta reais [...] Porque a exportação hoje eu não sei muito bem, mas pelo que eu estou sabendo é assim: a Rússia, a China, principalmente esses dois países, já estão vindo, procurando esses produtores, já pagando todinha aquela safra, já pagam antecipado e levam tudo e começa a faltar no Brasil. Tem gente fazendo isso no Paraná, agora como que é essa compra, esse contrato, eu realmente não sei.

A empresa, portanto, busca constantemente a inovação tanto no gengibre, agora com a parceria com a ESA – UB para combater o fusário, como na diversificação de produtos derivados, ingressando no mercado de orgânicos (em franco crescimento), aproveitando-se da cultura do gengibre na região e oferecendo serviços turísticos associados ao gengibre. A empresa se destaca na região do litoral norte de São Paulo, havendo amplo reconhecimento.

Em (i) tamanho (número de funcionários, faturamento): a empresa é uma micro-empresa quanto ao seu faturamento (não disponibilizado) e conta com sete funcionários fixos: ela mesma, proprietária e dirigente; um funcionário diretamente no cultivo ('agricultor chefe'); quatro

funcionários que trabalham no plantio e no processamento; e uma em funcionária em São Paulo/capital que trata dos contatos comerciais, e mais treze funcionários temporários. As atividades dos funcionários são plantio, processamento e comércio (GRT).

Em (j) tempo de atuação, a Gama foi criada em 1980 e, desde então atua com a produção de gengibre, havendo, ao longo dos anos uma diversificação de produtos, estendendo-se a produção para derivados de gengibre e orgânicos. Apesar das diversas parcerias estabelecidas com outras instituições, inclusive com universidades, é a primeira experiência de TT.

Sobre a (l) missão da organização: não há uma missão institucionalizada; na página da empresa, o que mais se aproxima, no que se refere à finalidade da empresa, é uma declaração do que ela faz: A empresa Gama "além de produtos orgânicos derivados do Gengibre, oferece Turismo Rural" (Gengibre de Ubatuba, 2015c). Consta também que a empresa vem sediando projetos de pesquisa de algumas universidades sobre cultura do gengibre e erosão de solo (Gengibre de Ubatuba, 2015a).

Sobre (m) outras características (peculiares à organização receptora, segundo GRT, não é uma empresa familiar, atua no mercado regional e nacional, mas no passado foi líder em exportação de gengibre no país.

O quadro 72 apresenta um resumo das variáveis da categoria 'receptor de tecnologia' no Caso Gama:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS – CASO GAMA
a) LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	Não. Não houve influência da localização para que RT aceitasse TT, mas a localização com distância de aproximadamente 360 quilômetros facilita a TT; a TT partiu do Agente e não do RT. Por parte do RT a localização, dentre outros fatores, facilitou a decisão
b) EXPERIÊNCIA EM TT DE UNIVERSIDADES	Sim, mas em pesquisa anterior que subsidiou a TT atual. É a primeira experiência de TT de RT
c) RECURSOS	Não houve, segundo a GRT, utilização de financiamentos em razão da TT. Os custos com deslocamento e outros referentes aos experimentos na ESA são cobertos pela própria universidade com recursos de diferentes fontes. Futuramente, por parte da universidade, o projeto do gengibre poderá integrar um projeto temático com auxílio da FAPESP (GP1)
d) CAPACIDADE TECNOLÓGICA	Não foram relatadas dificuldades. Espera-se que haja facilidade na absorção da TT pelos motivos seguintes: o resultado em boa parte será do melhoramento participativo com as trocas de experiência existentes atualmente; perfil de liderança de GRT com o apoio do "agricultor chefe" e da IP na disseminação, e como facilitadores da absorção; processo fácil, pois havendo mudas da nova variedade o processo de plantio é simples e já conhecido pelos produtores
e) PESSOAL	Sim. GRT, "agricultor chefe" e o apoio da IP na TT informal
f) DIVERSIDADE (TIPOS DE NEGÓCIOS)	Diversifica, atua em mercado dinâmico e detém, regionalmente (litoral norte de São Paulo) a inovação. Há um traço forte de empreendedorismo da dirigente. O negócio principal é associado ao gengibre, mas ao longo dos anos, em reação às crises, diversificaram-se os produtos, passando a atuar no processamento, criando novos produtos, sendo líder na cadeia produtiva na região, aderindo à produção orgânica e conquistando a certificação do IBD
g) CAPACIDADE MERCADOLÓGICA	Com base nos relatos do entrevistados, a capacidade mercadológica dos Produtores – com ênfase na GRT – é proveniente de anos de dedicação ao gengibre. Acompanhamento ativo de GRT no mercado de gengibre e a busca de inovação e de parcerias para se fortalecer, resultando em seu destaque na região. A recente conquista do selo IBD criou a entrada, de fato, no mercado de orgânicos. Sim. Acredita-se que a a empresa e produtores terão capacidade de comercialização e que tecnologia será bem sucedida no mercado, em razão do histórico de GRT e porque "Há muito produtores aguardando e há mercado interno e externo"
h) ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS	Sim. Busca constante da inovação, tanto no gengibre, agora com a parceria com a ESA–UB para combater o fusário, como na diversificação de produtos derivados, ingressando no mercado de orgânicos (em franco crescimento) e, aproveitando-se da cultura do gengibre na região, oferecendo serviços turísticos associados à cultura do gengibre. Sim. Destaca-se na região do litoral norte de São Paulo com amplo reconhecimento da sua produção
i) TAMANHO	Micro-empresa, faturamento (não disponibilizado); conta com sete funcionários fixos e treze temporários, distribuídos nas atividades de plantio, processamento e comércio (GRT)
j) TEMPO DE ATUAÇÃO	35 anos. Sem TT anterior. Desde 1980 atua com a produção de gengibre, havendo, ao longo dos anos uma diversificação de produtos, estendendo-se para os derivados de gengibre e de orgânicos. Apesar das diversas parcerias estabelecidas com outras instituições, inclusive com universidades, é a primeira experiência de TT
l) A MISSÃO DA EMPRESA	Não há missão institucionalizada. O que mais se aproxima é: a Empresa Gama "além de produtos orgânicos derivados do Gengibre, oferece Turismo Rural" (Gengibre de Ubatuba, 2015c). e "[...] a empresa vem sediando em sua propriedade projetos de pesquisa de algumas universidades sobre cultura do gengibre e erosão de solo (Gengibre de Ubatuba, 2015)
m) OUTRAS CARACTERÍSTICAS	Não familiar. Atua no mercado nacional (GRT)

Quadro 72: Características do receptor de tecnologia no caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

Com relação a pressupostos da literatura sobre a categoria 'receptor de tecnologia', verificou-se o que se encontra no quadro 73:

Pressupostos	Caso Gama – receptor de tecnologia
Quanto mais experiência o RT tem, melhor. Um dos achados de Roessner e Bean 1991; 1994, e também de Papadakis (1995) quanto à TT de laboratórios federais para empresas: quanto maior a experiência com TT mais ativas as empresas são na aquisição de informação técnica externa a partir de uma variedade de fontes, incluindo universidades	Não se pode afirmar, pois essa é a primeira experiência de TT da empresa e dos produtores. É notório, contudo, que as parcerias estabelecidas anteriormente pela empresa dão condições de interagir bem para a TT, o que se acentua com a metodologia do melhoramento participativo, facilitando a troca de experiência e possibilitando uma TT mais aplicada
Maior interesse na TT é no conhecimento do que num produto em si. Geisler e Clements (1995): as empresas são geralmente mais interessadas no conhecimento técnico, em recursos e em conhecimentos encontrados em laboratórios federais do que em produtos diferentes ou em licenças	Acredita-se que ambos, porém o produto – variedade resistente ao fusário – será expressivamente importante no aumento de produção e na demanda e com a possível retomada e adesão dos produtores. É possível que seja um 'boom' para a atividade econômica do gengibre na região

Quadro 73: Pressupostos teóricos receptor de tecnologia no caso Gama
Fonte: dados primários

4.2.1.2 Critérios de eficácia – Gama

4.2.1.2.1 *Out-the-door*– Gama

Com relação ao caso Gama, como foi esclarecido no capítulo de métodos, ainda não houve a inovação, pois a variedade está em fase de criação, sendo possível prever algum dos seus resultados, uma vez que a TT se origina de pesquisa aplicada e está sendo realizada por meio de melhoramento participativo, com grande contato entre agente e receptor na formulação da nova tecnologia. GP1 esclarece o que acontecerá com a cultivar de gengibre: "[...] é uma espécie que a gente não pensa em proteger; o que fazemos é para deixar de uso mesmo, fazemos a seleção, o registro da variedade, créditos da instituição, o que a gente chama registrar, mas sem proteger, sem ganhar, apenas direito de exploração só a pequenos agricultores e nosso intuito é colocar a tecnologia disponível".

Desta forma os critérios aqui descritos baseiam-se na percepção do agente e do receptor sobre suas expectativas num cenário real mais possível, de acordo com os recursos e o tempo para a finalização do projeto, com seus objetivos e a com a estrutura existente. Os mesmos poderão ser comparados após a efetivação da tecnologia. Deduz-se que o modelo descrito para o gengibre poderá servir como um planejamento das ações, recursos (diversos) de agente e receptor para a execução de um processo de TT. Ademais, trata-se de um processo de TT informal em que a 'efetividade da TT' não é medida da forma tradicional por parte do agente – no presente caso uma universidade – pelo simples 'número' de patentes.

Como bem esclarece GP1, quando se refere que não haverá proteção da nova cultivar, mas apenas o registro junto ao MAPA: "A gente precisa ter todo um corpo na AUBIN; a proteção

de cultivares não está regulamentada, nem nos regimentos da pós graduação, isto não está reconhecido, então a gente tem que ter o produto para criar o fato, depois do fato criado as legislações vão sendo adaptadas; a gente não chegou nessa fase ainda. Mas como o que envolve são pequenos agricultores, o nosso objetivo seria só registrar o produto, porque nós temos duas formas junto ao Ministério da Agricultura: uma que é o registro, que você precisa ter o registro para ele ser reconhecido e poder ser cultivado pelos agricultores, e a proteção, a proteção que daria direito a receber benefícios pelo desenvolvimento daquele material. Nós vamos apenas registrar, porque como o gengibre envolve pequenos agricultores, a gente quer mais que eles melhorem sua qualidade de vida. Se fosse uma cultivar de soja, certamente nós protegeríamos [...] então são abordagens diferentes".

No critério *out-the-door* não se dá atenção a outros impactos da TT, limitando-se ao cumprimento de cláusulas contratuais entre o agente e o receptor da TT, e também aos indicadores – como o número de tecnologias licenciadas. Trata-se de uma medição limitada e em curto prazo. Como o próprio Modelo de Eficácia Contingencial de Bozeman (2000) elucida, há outros meios importantes a serem considerados na verificação da eficácia da TT. O próprio modelo de Bozeman evidencia que, por ser contingencial, pode ser aplicado e ser adaptado a situações diversas, como para a TT informal, que é caso do Gengibre, em que não há licenças, não sendo passível dessa 'medição'. Pergunta-se, então, como poderá ser verificada e 'efetivação' do processo de TT no critério *out- the-door* no caso Gama.

Vislumbram-se os seguintes passos na verificação da efetivação da TT: (1) a finalização do projeto de tese de GP3; (2) o registro da cultivar junto ao MAPA; (3) a distribuição das sementes e/ou mudas da nova variedade à GRT e aos produtores credenciados para tal; feito isso, (4) o cultivo em campos da região, com características similares a do campo experimental, sob as mesmas condições dos testes positivos; (5) a colheita; (6) a comercialização efetiva – *in natura* ou como produto processado, concluindo-se, a inovação.

Para a 'medição' no caso Gama da efetivação do processo TT, findos os passos descritos, sugere-se fazê-la pela quantidade comercializada *in natura* ou produtos processados – desde que partindo do produtor, com o controle quantificado pelo volume de vendas com base na medida do volume de gengibres utilizados, possivelmente em quilogramas.

Haveria, assim, a possibilidade da quantificação da TT de forma imediata, sem ser pelo número de licenças, pois, como Bozeman *et al*. (1995) prescrevem, o *out-the-door* é restrito à

preocupação com a avaliação quantitativa de resultados e, para Bozeman (2000), no critério não se considera a eficácia em longo prazo.

Este critério pode ser expresso em como avaliar os benefícios da TT tanto para a universidade como para as empresas, e muitas vezes o ele é apenas quantitativo, expressando o número de licenciamentos por período. Para Bozeman *et al*. (1995), uma das razões para que o critério *out-the-door* assuma maior importância é o aumento da preocupação com a demonstração quantitativa dos resultados. A própria natureza do processo de inovação torna difícil a medição do desempenho, uma vez que podem decorrer diversos benefícios. Cabe aqui verificar o que os agentes – a universidades e o receptor de tecnologia – estão considerando efetivamente como fatores de sucesso. Outra consideração de Bozeman *et al.* (1995) é de que ocorram benefícios em longo prazo que não podem ser imediatamente avaliados.

No *out-the-door* são verificados o cumprimento de prazos de entrega, o recebimento da TT conforme o acordado; a distribuição de recursos (pagamentos) conforme o acordado e, adicionalmente, se houve alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida.

O caso Gama trata de TT informal e de uma pesquisa com a cooperação de ambas as partes (agente e receptor). A conclusão da tese de GP3 está prevista para agosto de 2015 e, possivelmente, o registro no MAPA ocorrerá neste período, após o plantio e cultivo. Como afirma GRT, quando para fins de "exportação em maiores quantidades, há países como a China, que têm comprado antecipadamente, sob encomenda, safras inteiras". Considera-se que a compra será praticamente instantânea ao cultivo.

Acredita-se que pela interação intensa entre o agente e o receptor no melhoramento participativo, de que não haverá insatisfação referente à tecnologia recebida, uma vez que os receptores (produtores – empresa e outros) já conheceram *a priori* os atributos da nova variedade. Isso poderá ser, de qualquer forma, acompanhando pelo grupo de pesquisa, que além do desejo de dar a continuidade incluindo o projeto em um projeto maior – temático da FAPESP, por exemplo –, existe a intenção de trabalhar com culturas correlatas na região, como o inhame, e a visão empreendedora, mencionadoa por GP2, dos óleos essenciais que poderão até ser fruto do atual projeto da tese de doutorado de GP3.

O quadro 74 apresenta as variáveis da categoria *out-the- door*, no caso Gama:

CATEGORIA *OUT-THE-DOOR* Variáveis	Previsões no caso Gama
Cumprimento de prazos de entrega	Acredita-se que sim. Os prazos são aqui balizados na definição das etapas e no cronograma da tese de doutorado de GP3 e da eficiência do MAPA na liberação do registro
Recebimento da TT de acordo com o que foi acordado	Acredita-se que sim. Como não há pagamentos envolvidos (direito de propriedade), nem um acordo formal, este quesito poderá ser mais flexível em relação aos prazos, uma vez que a universidade está beneficiando os produtores, não havendo financiamentos ao receptor
Distribuição de recursos (pagamentos) conforme o acordado	Não há (TT informal)
Verificação se houve alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida	Acredita-se que haverá acompanhamento da universidade englobando futuros projetos de pesquisa e ou extensão

Quadro 74: Variáveis da categoria *out-the-door* no caso Gama
Fonte: dados primários

Com base nas entrevistas realizadas com o Agente – ESA– UB: GP1, GP2, GP3 e o Receptor da Tecnologia GRT, e entrevista complementar com extensionista da IP (GP), virão projetos posteriores de parceria do Laboratório de Diversidade Genética e Melhoramento e do Programa de Genética e Melhoramento de Plantas, tanto para o acompanhamento ou aprimoramento da variedade como para outras pesquisas e contribuições no gengibre e, talvez, em outras culturas como citado por GP2 no caso de inhame.

Cozzens (1995) e Cozzens *et al.*, (1994) atentam sobre a dificuldade de indicadores específicos para a instituições de pesquisa e para a atividade de TT: segundo os autores, buscam-se em grande parte, nestes casos, indicadores simples e fáceis de interpretar positivamente, dando como exemplos os utilizados pelas universidades sobre o número de licenças. Não havendo licenças na TT do gengibre, acredita-se que o indicador quantificável mais viável para a verificação do 'sucesso' da TT Gengibre será o controle de mudas cultivadas *versus* comercializadas. Outros indicadores podem ser o número de produtores credenciados a utilizar a cultivar, os metros quadrados, ou os números de mudas cultivadas; e o controle da abertura de novas empresas ou de novos negócios a partir da nova cultivar.

Com relação ao preconizado por Bozeman *et al.* (1995), de que no critério *out-the-door* a demonstração quantitativa dos resultados é relevante e que a natureza do processo de inovação dificulta sobremaneira a medição de desempenho, uma vez que podem haver diversos benefícios e em longo prazo que devem ser conhecidos, sabe-se que haverá benefícios da TT Gengibre em longo prazo, os quais não poderão ser imediatamente avaliados (Bozeman *et al.*, 1995). Assim, aconselha-se ao agente e aos receptores da TT – que podem aumentar em número, como

vislumbra GRT – um acompanhamento por parte do Agente e do Receptor dos demais critérios do modelo de Bozeman (2000) sobre os efeitos da TT, como os que se verificam e são propostos nesta tese. Mesmo que não sejam quantitativos, é sabido que existem critérios e efeitos não passíveis de quantificação.

Em relação ao argumento de que apenas o receptor de tecnologia que atua para o sucesso da TT, como defendem Rosenberg and Nelson (1994) e Harmon *et al*. (1997), é possível que não se evidencie na TT Gengibre, ao perceber-se o grande interesse do Programa e do Laboratório, que pode se estender a outros departamentos, em projetos sobre a variedade. O perfil de GRT, aberto, e empreendedor pode influenciar também para novos projetos de pesquisa e até mesmo de TT que venham a beneficiar os produtores de gengibre. Se isto ocorra, talvez se refute a premissa de Piper e Naghshpour (1996) de que é difícil um agente de TT preocupar-se de forma mais ativa com o sucesso da TT.

Com relação aos pressupostos teóricos da categoria *out-the-door*, no caso Gama, o quadro 75 apresenta a sua síntese:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	CASO EMPÍRICO – GAMA (constatações/previsões)
A organização receptora participa na TT, mas não atenta para os seus impactos, limitando-se à verificação do atendimento a regras contratuais de prazo de entrega, do que efetivamente foi acordado entre as partes e da distribuição de recursos (pagamentos) conforme o acordado (Bozeman, 2000)	Quanto a regras contratuais e distribuição de pagamentos, não se aplica no caso Gama, pois não haverá o patenteamento da cultivar nem o seu licenciamento. Sobre prazo de entrega, a expectativa é que ocorra quando estiver pronto e o registro junto ao MAPA feito. A previsão para a defesa da tese de GP3 é agosto de 2016 e, possivelmente, será neste período. Todavia, como se trata de um projeto informal em que há uma parceria sem financiamentos e ou acordos comerciais, não há rigidez de cobrança do 'prazo de entrega' por parte do receptor
Cabe à empresa receptora da TT a responsabilidade pelo sucesso da tecnologia no mercado (Bozeman, 2000) A universidade cria tecnologias ou pesquisas aplicadas atraentes para a indústria, mas o papel das empresas é fazê-las ter êxito no mercado (Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al*., 1997)	Caso haja continuidade de projetos relacionados a tecnologia do gengibre, é possível que haja alguma acompanhamento quanto à eficácia da tecnologia, porém não há previsão alguma de projetos direcionados à obtenção do sucesso da tecnologia quanto à sua comercialização no mercado. Acredita-se que isso será liderado pela GRT, que é a produtora envolvida na TT, com mais experiência na cadeia produtiva e conhecedora do mercado interno e externo do gengibre
A preocupação por parte do agente de TT com o sucesso da TT está num patamar alto, difícil de encontrar (Piper & Naghshpour, 1996)	É possível que não se evidencie na TT Gengibre, pois se percebe o grande interesse do Programa e do Laboratório envolvido da ESA-UB, podendo estender-se a outros departamentos, em projetos sobre a variedade, havendo então esforços por parte da universidade para que a TT seja bem sucedida
A natureza do processo de inovação torna a medição do desempenho difícil, uma vez que pode haver diversos benefícios que em longo prazo devem ser conhecidos (Bozeman *et al*., 1995)	Virão benefícios de TT que ocorrerão em longo prazo e difíceis ou não passíveis de medição. Aconselha-se ao agente e aos receptores da TT, que podem aumentar em número, como vislumbra GRT, – um acompanhamento aos demais critérios do modelo de Bozeman (2000) sobre os efeitos da TT, mesmo que não sejam quantitativos

Quadro 75: Variáveis da categoria *out-the-door* no caso Gama
Fonte: dados primários

Acredita-se que o fato de uma TT ser informal, não anula a existência e a verificação do critério *out-the-door*; pois há outras formas de medição – sem ser quantitativamente por licenças. Da mesma maneira que numa TT formal, entende-se que existirão resultados que levam tempo e não são passíveis de quantificação. E, igualmente, entende-se ser necessário que o agente e o receptor estejam atentos para a verificação de critérios em longo prazo para monitorar a eficácia o êxito de uma TT.

4.2.1.2.2 Impacto no mercado – Gama

Em relação à (a) se o produto foi efetivamente concretizado, ainda não foi, mas, passando os passos previstos no critério *out-the-door* que englobam a concretização da variedade, registro no MAPA, cultivo, colheita e comercialização, haverá a inovação, ou seja, a sua concretização em relação ao mercado. Assim, apresentam-se as variáveis da categoria com base nas expectativas apresentadas nas entrevistas e em bibliografias consultadas.

Acredita-se que a nova variedade de gengibre irá proporcionar um impacto (b) no lucro dos produtores, especialmente da empresa de GRT, que tem domínio da cadeia produtiva do gengibre na região do litoral norte paulista. A nova variedade, livre do fusário, proporcionará maior rendimento (menores perdas), o que significa o aumento da produtividade no cultivo e na colheita e maior margem de lucro, tendo por base os investimentos. Junto ao critério "c" aumento de vendas (o que é previsto) e receitas, tem-se o lucro unitário multiplicado pelas receitas.

A nova variedade de gengibre certamente proporcionará (c) aumento da fatia de mercado e nas vendas. Conforme GRT, há mercado e demanda; o entrave está na oferta, ocasionado pelo fusário. GRT informa-se do mercado e já recebeu pedidos para exportação: "há países que compram a safra antecipadamente". No mercado interno, comenta que, com o forte apelo dos cuidados com a saúde e da associação com o gengibre, hoje o Brasil importa o gengibre.

Desta maneira, há tanto o mercado interno como o externo, sendo que o preço do gengibre, muito em razão da sua escassez – em boa parte, ao menos no Brasil – é devido ao fusário, conforme constata a pesquisa de doutorado no banco de germoplasma do gengibre em coletas realizadas em diversas regiões do Brasil, como São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Espírito Santo (este último atual maior produtor no Brasil) (Blanco, 2015).

A grande demanda de derivados do gengibre é comprovada pelo investimento de GRT, que continua na busca de novos usos para o gengibre para diversificar seus produtos.

Os que tiverem acesso a nova variedade terão, praticamente como certo, o aumento nas vendas e também os que forem inovadores na cadeia produtiva, a exemplo de GRT.

O acesso à nova variedade, adaptada à região e livre do fusário, será um diferencial competitivo, pois dará a oportunidade em produzir com segurança e aumentar quantitativamente a produção. A insegurança que o fusário gera hoje é, de acordo com GP, refletido nos financiamentos ao pequeno produtor que historicamente, com o fusário e consequentes perdas – tem dificuldade em honrar as suas dívidas relativas aos investimentos. Positivamente acredita-se que a nova variedade venha influenciar, gerando mais confiança e crédito ao pequeno produtor para investir em algo mais seguro.

O quadro 76 apresenta uma síntese sobre as principais evidências da categoria impacto no mercado, como se prevê para o caso Gama:

VARIÁVEIS	PREVISÕES - CASO GAMA
concretização do produto	Apresentará características superiores: adaptação às condições (de solo, climáticas, etc. da região) e de resistência ao fusário
lucratividade	Como proporcionará maior rendimento (menores perdas), acredita-se que possibilitará bom aumento na margem de lucro
aumento na fatia de mercado e nas vendas	Conforme GRT, há mercado e demanda; o entrave está na oferta causado pelo fusário; há procura para exportação, inclusive com a compra de safra inteira antecipadamente (GRT); no mercado interno brasileiro há aumento do consumo com o forte apelo dos cuidados com a saúde, associado ao conhecimento dos benefícios do gengibre e à baixa da oferta pela presença do fusário; há grande demanda de derivados do gengibre, conforme GRT que, inclusive, pretende continuar diversificando; a maior segurança na safra, possibilitará segurança ao pequeno produtor e, consequentemente, infere-se que haverá maior facilidade para financiamentos, com mais oportunidades de expandir a produção; os que tiverem acesso à nova variedade terão praticamente como certo o aumento nas vendas, e também os que forem inovadores na cadeia produtiva, a exemplo de GRT

Quadro 76: Categoria critérios de impacto no mercado no caso Gama
Fonte: dados primários

4.2.1.2.3 Desenvolvimento econômico – Gama

Sobre (a) geração de novos empregos na empresa, prevê-se, no caso Geginbre, a adesão à produção de gengibre por parte de ex-produtores da cultura, estando ou não vinculados à empresa de GRT.

GP1 assevera que com o projeto de pesquisa em curso, já está havendo, o retorno de alguns agricultores para a atividade, pois "já identificaram com a pesquisa alguns genótipos que são candidatos (que nós chamamos de resistentes). Então, antes em áreas que eles não poderiam mais cultivar, por causa da doença de solo que dizimava a cultura, eles estão podendo voltar a cultivar, o que já aumenta o poder de renda [...] há um benefício imediato. No mesmo sentido, GRT diz que "por causa dessas pesquisas que estão sendo feitas aqui é que nós estamos

persistindo e fazendo divulgação para que plantem mais gengibre, eu sei que este ano já está começando o interesse, inclusive o maior produtor antes de nós e que havia deixado em virtude do fusário está retornando".

Para GP1 um importante resultado esperado é "a recuperação de um poder econômico que eles (pequenos agricultores) deixaram de ter com a cultura [...] Porque os pequenos agricultores não trabalham com apenas uma cultura; eles têm uma produção diversificada, exatamente porque se uma der errada eles têm onde se apoiar. Então o gengibre que tinha ficado abandonado, pode voltar a ser uma fonte de renda". GRT contabiliza mais de cinquenta famílias que plantavam gengibre na região e que "podem retomar a atividade abandonada por causa do fusário".

GP3 vislumbra que o resultado do projeto surtirá em "benefício econômico e social", com "o fortalecimento da cadeia de produção do gengibre local, porque eles vão ter maior quantidade de produção e maior qualidade no produto que oferecerão ao consumidor", destacando: "o melhor de tudo é elevar a qualidade de vida".

Os agricultores podem voltar ao cultivo do gengibre, bem como outros novos que podem vir a servir à empresa diretamente ou com produção independente no suprimento. Como há grande demanda e produtos diversificados que foram criados na empresa de GRT a partir da crise, podem surgir novos postos e mais postos de trabalho. É provável também que a liderança de GRT e a conexão com o ambiente em que atua surtirá efeitos positivos da geração de emprego e de renda na empresa e fora dela.

GRT aposta no aumento da produção porque a demanda existe. Para isso terá que contratar mais produtores como funcionários ou comprar gengibre de produtores da região. Acredita-se que haverá aumento do número de produtores de gengibre – não vinculados ou vinculados direta ou indiretamente à empresa – bem como aumento do número de pessoas envolvidas em atividades de processamento e de distribuição e ainda a retomada de antigos produtores e a adesão de novatos. GRT conjectura que o impacto transpassará a região: "eu acho que vai refletir numa geração de emprego e renda para a região aqui e para o Brasil [...]; tendo um gengibre sadio, a produção, pode-se pensar também na exportação". No mercado internacional há compradores que fecham com antecedência a compra de uma 'safra' (GRT).

Sobre (b) novos empregos à jusante e à montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos), com aumento de produção e do número de produtores fornecedores para a empresa ou para os independentes, haverá aumento de trabalho – empregos – à montante. Se a

empresa aumentar a quantidade de produtos processados, haverá necessidade de contratação na empresa de mais funcionários, e consequente aumento de empregos à jusante. O aumento global, seja da produção da de gengibre *in natura* ou processado, acarretará aumento à jusante tanto na atividade de distribuição como na própria atividade comercial, e até em outras atividades que poderão expandir empregos e postos de trabalho. A criação de um novo produto processado, por exemplo, pode induzir à criação de novos postos de trabalho.

Sobre (c) novos negócios também à jusante e à montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*), como já enfatizado por GRT "com um gengibre sadio, a produção, também pode-se pensar também na exportação [...] talvez até novos negócios [...] novas empresas, talvez novos produtos podem ser feitos". Tal declaração, somada mencionado no item b, leva a crer que haja abertura de novos negócios na cadeia produtiva com empresas agregando atividades de ponta a ponta da cadeia ou se especializando em atividades como produção, processamento, distribuição, transporte, embalagens e no próprio comércio. Acredita-se que as parcerias estabelecidas de universidades com a empresa – com destaque a ESA – UB – possam aumentar e se estreitar, abrangendo outras áreas do conhecimento. Considera-se que o apoio da IP seja imprescindível ao pequeno produtor rural no fortalecimento das suas atividades e da geração de renda. O quadro 77 apresenta, sucintamente, as variáveis da categoria desenvolvimento econômico no caso Gama:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS E PREVISÕES – CASO GAMA
Geração de novos empregos (produtores de gengibre)	Sim. Como resultado das pesquisas, estamos persistindo e fazendo divulgação para que plantem mais gengibre e já está começando o interesse, inclusive o maior produtor, que havia deixado em virtude do fusário, está retornando (GRT). Já há o retorno de alguns agricultores para a atividade, com a identificação de alguns genótipos resistentes como um benefício imediato (GP1). Prevê-se: a adesão à produção de gengibre por parte de ex-produtores vinculados ou não à empresa; a recuperação do poder econômico de pequenos agricultores, tendo no gengibre novamente uma fonte de renda (GP1); que mais de cinquenta famílias possam retomar a atividade abandonada por causa do fusário (GRT); "beneficio econômico e social"; "o fortalecimento da cadeia de produção do gengibre local, porque vai haver maior quantidade de produção e maior qualidade no produto que eles vão oferecer ao consumidor" e também a "elevação da qualidade de vida" (GP3); o aumento da produção, pois há demanda; aumento no número de produtores de gengibre, não vinculados ou vinculados direta ou indiretamente à empresa em atividades da cadeia (GRT); que a liderança de GRT e a conexão com o ambiente em que atua surtirá efeitos positivos na geração de emprego e renda; que o impacto em geração de emprego e renda se estenderá para o Brasil, no mercado interno e internacional (GRT)
Novos empregos à jusante e à montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos)	Prevê-se aumento de empregos: à montante – aumento de produção e do número de produtores fornecedores para a empresa ou independentes; à jusante – na empresa ou em outras, no processamento, na distribuição, na atividade comercial, etc., e até mesmo em outras atividades que poderão expandir empregos e postos de trabalho
Novos negócios também àjusante e à montante	Importância da manutenção e das parcerias com universidades - com destaque a ESA-UB e da IP. Prevê-se: a exportação, novos negóciose novos produtos (GRT) a abertura de novos negócios na cadeia produtiva (à jusante e à montante)

Quadro 77: Variáveis da categoria desenvolvimento econômico no caso Gama
Fonte: dados primários

Segundo Bozeman (2000), os resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômico, ainda que os benefícios não sejam os mais relevantes. Ainda sem exatidão do desenvolvimento econômico gerado a partir da TT do Gengibre, acredita-se que havendo conhecimento da tecnologia desenvolvida pela ESA– UB e do mercado consumidor existente, haja de fato a retomada da atividade de produção por parte dos pequenos produtores locais, além da adesão de outros e até mesmo da abertura de empresas na cadeia produtiva, com significativa geração de emprego e renda. Pode-se ainda, com o primeiro passo já dado por GRT, incluir o gengibre no *trade* turístico da região associando-o à história econômica da região do litoral norte de São Paulo, destaca-se a cooperação e o estreitamento de relações com universidades e a parceria com a IP visando a atividade do pequeno produtor rural da região. Com isso, acredita-se que possam ser criadas novas modalidades de financiamento público e haja maior facilidade ao acesso de financiamentos para que o pequeno produtor possa subsidiar o plantio do gengibre.

Com base nos relatos das entrevistados GP1, GP2, e GP3, GRT e GI, verificou-se a relevância para todos do desenvolvimento econômico como resultado da TT.

Concorda-se com os estudos de Harmon *et al.* (1997), de que os impactos econômicos possivelmente não serão imediatos, até mesmo pelo tempo de entre cultivo e colheita do gengibre (em torno de 9 meses). Apesar de um mercado favorável, como muito enfatizado por GRT, acredita-se que as políticas públicas de incentivo e de suporte sejam essenciais, bem como a manutenção de parceria entre empresa – produtores locais – e a ESA – UB, com a participação da IP representando o governo estadual.

Acredita-se que a liderança de GRT e a abertura da empresa Gama – como evidenciado no seu histórico na relação como outras organizações, bem como a IP, sejam essenciais para a disseminação da nova tecnologia e ao incentivo ao desenvolvimento da cadeia produtiva na região Com relação aos pressupostos da literatura sobre a categoria desenvolvimento econômico, verificou-se o que se encontra no quadro 78:

PRESSUPOSTOS	EVIDÊNCIAS – PREVISÕES CASO GAMA
Os resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômico, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes (Bozeman, 2000)	Ainda sem a exatidão do desenvolvimento econômico gerado a partir da TT do Gengibre, acredita-se que, com o conhecimento da tecnologia desenvolvida pela ESA–UB e do mercado consumidor existente, haja: a retomada da atividade de produção por parte de pequenos produtores locais; a adesão de outros e até mesmo a abertura de empresas na cadeia produtiva, com significativa geração de emprego e renda; a elevação da qualidade de vida (GP3); com o primeiro passo já dado por GRT, incluir o gengibre no *trade* turístico regional; destaca-se a cooperação e o estreitamento de relações com universidades e a parceria com a CATI para facilitar a atividade do pequeno produtor rural da região
Harmon *et al.* (1997), na sua revisão em profundidade de 23 tecnologias transferidas da Universidade de Minnesota, atenta para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs	**Sim**. Possivelmente os impactos econômicos não serão imediatos, até mesmo pelo tempo de entre cultivo e colheita do gengibre (em torno de 9 meses). Apesar de se ter um mercado favorável (GRT), políticas públicas de incentivo e suporte e a manutenção de parceria entre empresa – produtores locais – e a ESA – UB, com a participação da IP representando o governo estadual serão essenciais

Quadro 78: Pressupostos teóricos desenvolvimento econômico - caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

4.2.1.2.4 Recompensa política – Gama

Em relação ao caso Gama há um reconhecimento restrito ainda. Quando a inovação realmente ocorrer, com a nova variedade de gengibre no mercado e com seus efeitos econômicos e mercadológicos evidentes, os retornos políticos poderão ser identificados na forma de reconhecimento público e prestígio.

Quanto à tecnologia gerada pela ESA – UB no melhoramento participativo, GRT declara que sua empresa está sendo referência para os produtores da região, o que se deve, também, à divulgação do projeto junto à IP. Para GRT, "Em virtude desse experimento eu acho que a gente vai ser e está sendo referência".

A empresa e GRT são conhecidas na região pelo êxito, pela tradição de anos de cultivo do gengibre e pela inovação, além do reconhecimento público pelo prefeito do município onde se encontra a empresa a, com a prestação de serviços recentemente criada na empresa, associando o plantio do gengibre e os seus subprodutos à região, como atividade turística.

GP3 afirma ter o reconhecimento da universidade, porém "ainda restrito aos produtores do município", mas acredita que haverá repercussão após o cultivo da nova variedade. Para GP1, não houve o reconhecimento público propriamente dito.

Para GP3, o reconhecimento da ESA – UB – escola de referência na agricultura – "influencia bastante, porque tem certa credibilidade nas pesquisas que se faz e na seriedade do trabalho; quando você se apresenta [...] eles sempre tentam ser receptivos, respeitam o que a gente está fazendo" (GP3).

Questionada por ter sido "escolhida" e convidada para participar da pesquisa realizada pela ESA – UB, GRT respondeu: "eu me sinto muito honrada de ser escolhida como campo de pesquisa" (GRT). Atrelado a isso, na página da empresa, lançada este ano (2015), consta: "A propriedade vem sediando projetos de pesquisa de algumas universidades sobre cultura do gengibre e erosão de solo" (Gengibre de Ubatuba, 2015), referindo-se respectivamente aos projetos da ESA – UB e da UFRJ.

O reconhecimento futuro ocorrerá com a verificação real que a nova variedade é resistente ao fusário, fazendo com que os produtores de outras regiões do país tenham a intenção de estabelecer parceria com a universidade para o desenvolvimento de variedades adaptadas às suas regiões.

A empresa Gama já é exemplo para outras na região. Segundo GPR, extensionista da IP, citado por Santos (2013), a conquista do selo IBD pela empresa é um incentivo para a produção orgânica de outros produtores da região do litoral norte do estado de São Paulo (Santos, 2013). GRT é mais do que pioneira na produção orgânica, pois devido a todos os anos de insistência e tentativa, toda a região do município hoje colhe os frutos do seu esforço que podem servir de exemplo a outros empreendedores rurais (Santos, 2013). Para o prefeito do município, "a excelente estrutura e a qualidade da produção de orgânicos da fazenda representam um orgulho para o povo ubatubense"; e no que se refere aos novos serviços turísticos na propriedade da empresa, associados à produção e à comercialização de gengibre: "mais que isso, uma fazenda como essa amplia as possibilidades do nosso *trade* turístico [...]" (PMU, 2015). Segundo Santos (2013) existe, especialmente por parte da Prefeitura e dos demais produtores rurais, o reconhecimento pela atividade de cultivo de gengibre da empresa.

Acredita-se, pelos relatos e resultados esperados, que o mesmo acontecerá com a nova variedade de gengibre no mercado.

Num cenário otimista, prevê-se o reconhecimento da empresa e dos demais produtores do novo gengibre, sobretudo de cunho econômico – quando houver a geração de empregos e renda na região do município e até mesmo em outros municípios do litoral norte de São Paulo, e também nacionalmente, quando distribuídos a outras regiões do país, podendo levar o estado ao posto de maior produtor – lugar ocupado atualmente pelo estado do Espírito Santo. A própria atividade turística, também sediada na propriedade da Gama, permitirá esse reconhecimento, especialmente após a constatação do sucesso da nova variedade e por fim, o possível

reconhecimento, tanto nacional como internacional, se houver a retomada das exportações. O reconhecimento poderá advir da própria população, de entidades ligadas à produção agrícola, do próprio estado (prefeitura, governo do estado, secretarias) e de outras empresas, acreditando-se que sempre será lembrado o nome da ESA – UB.

Sobre o reconhecimento do receptor de tecnologia: acredita-se que haverá reconhecimento público por parte do consumidor referente à confiabilidade, pois será possível ao produtor honrar contratos, tendo o gengibre livre do fusário e, inclusive, comprometer-se em vender "uma safra cheia" para fins de exportação (GRT).

A repercussão, especialmente mercadológica e econômica da nova variedade, será refletida no reconhecimento dos pesquisadores envolvidos – GP1, GP2, GP3, da doutoranda que elaborou o banco de germoplasma do gengibre em várias regiões do Brasil, na disseminação do conhecimento em benefício da sociedade e na missão da ESA-UB ao retribuir os investimentos à sociedade.

Pode ocorrer o reconhecimento público da universidade ao receptor de tecnologia (produtores empresa), e até mesmo da parceira IP, especialmente com o convite ou aceitação da universidade para o desenvolvimento de novas pesquisas, como perspectiva, confirmando-se o que foi mencionado por GP2, de que "os produtores apresentaram interesse em fazer algum projeto novamente em conjunto com o cará. E eu tenho trabalhado com cará, então é possível haver algo a ser desenvolvido com o cará futuramente".

O reconhecimento do Estado ao receptor pode ocorrer em novas formas de acesso a financiamentos específicos para a cultura ou para o pequeno produtor rural.

Reconhecimento do receptor por criação de novo produto ou negócio: pode ocorrer também que algum produtor se destaque além dos outros (o que hoje ocorre com a empresa de GRT) na criação novos produtos ou negócios a partir das novas variedades.

Reconhecimento do agente: no caso Gama não haverá o reconhecimento, postulado por Crow e Bozeman (1998), da remuneração percebida como reconhecimento por parte do agente, pois, como não há patente nem licenciamento, não haverá remuneração direta devido à TT. Contudo, o registro de uma variedade, segundo GP1, dá créditos à instituição (universidade). Sendo assim, a criação da nova variedade é também considerada uma 'produção' relevante ao ser agregada ao currículo dos pesquisadores da área de genética e melhoramento vegetal. Supõe-se que qualquer reconhecimento ao receptor possa estar associado à universidade, o que dependerá,

em grande medida do próprio reconhecimento do receptor de TT, bem como dos produtores da região – e do agente – ESA-UB.

Bozeman (2000) aponta três maneiras de recompensa política aos laboratórios federais de pesquisa: (1) cenário menos provável: quando há uma recompensa, porque a tecnologia transferida surtiu impacto sócio-econômico nacional ou regional considerável, com o reconhecimento pelos superiores políticos, o que pode levar a um aumento dos financiamentos ou de outros recursos; (2) por intermédio do receptor de transferência que, ao se beneficiar, comunica aos formuladores de políticas que, por sua vez, recompensam o laboratório (ou, no caso do estudo ora proposto – as universidades) como um "bom parceiro industrial"; e (3) provavelmente, cenário mais provável, quando a atividade de TT é bem sucedida, ocorrendo a repercussão dos seus benefícios de impacto econômico de geração de emprego e de renda (Bozeman, 2000). Considera-se que tais situações podem ocorrer em TT provenientes de universidades.

No caso Gama, é difícil avaliar o que acontecerá, mas as evidências descritas a seguir, acenam que ao menos o cenário 3 – mais provável – se sucederá: a tecnologia ser uma nova variedade livre do fusário, motivo pelo qual produtores deixaram o mercado; a ascenção do mercado nacional e internacional do gengibre; o apoio da IP; a liderança de GRP; o dinamismo da empresa de GRP; o reconhecimento público da empresa de GRT por outros feitos – como ingresso no mercado de orgânicos aliado à conquista do selo IBD e das inovações na cadeia produtiva com a diversificação e até mesmo no oferecimento de serviços que vinculam o gengibre à atividade turística ; a pesquisa estar sendo conduzida por pesquisadores do Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento Vegetal, com conceito máximo pela CAPES, de universidade consagrada na América do Sul.

No âmbito das universidades, apenas sob o aspecto político, benefícios para a TT: Di Gregorio e Shane (2003), Zucker e Darby (2001) e O'Shea *et al.* (2005) referem-se particularmente à abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica (*spinoffs e start-ups*). Conforme o perfil, as oportunidades – políticas públicas como incentivos por meio de financiamentos públicos, cursos de capacitação, apoio da IP, fortalecimento da Associação de Produtores de Gengibre da região, entre outros, e com o uso comercial da nova variedade –podem ser criadas com novos negócios e produtos derivados, tanto na empresa de GRT, como em novas

empresas a serem criadas pelos produtores, e com novas pesquisas da universidade, centradas no gengibre, que possam dar suporte a novos negócios.

As evidências indicam a probabilidade de êxito da nova tecnologia no mercado, trazendo diversos benefícios, até mesmo políticos. Confirmar-se-á, então, o pressuposto de Bozeman (2000), embora se tenha, antecipadamente, mais subsídios para a previsão dos benefícios ao receptor do que para o agente. Entende-se ainda que no caso de uma TT formal, existirá maior controle da universidade sobre a TT, notadamente na gestão de contratos e de rendimentos, com normas específicas e por setor específico – no caso a ESA–UB, AUBIN, o que facilitará a divulgação dos processos de TT bem sucedidos.

Verifica-se, portanto, que o critério político não se limita ao agente ou ao receptor. Pode abranger o estado, o país e as empresas com os novos negócios a serem criados a partir da TT.

O quadro 79 sintetiza os possíveis reconhecimentos públicos na categoria critério político no caso Gama:

RECOMPENSADOS POLITICAMENTE (reconhecidos)	**FORMAS DE RECONHECIMENTO EXISTENTES E POSSÍVEIS**
Receptor	O reconhecimento público da universidade ao receptor de tecnologia (produtores empresa) e até mesmo do parceiro (IP), especialmente com o convite ou aceitação da universidade para o desenvolvimento de novas pesquisas; o reconhecimento do Estado ao receptor pode ocorrer em novas formas de acesso a financiamentos específicos para a cultura ou para o pequeno produtor rural; o reconhecimento do receptor por meio criação de novos produtos ou negócios; o reconhecimento da sociedade se levarem a região e o estado a serem novamente número 1 em exportação do gengibre (GRT)
Agente (universidade)	O reconhecimento por parte do Produtores (GP1; GRT); o possível reconhecimento da sociedade do retorno dado pela universidade, como instituição de pública, após a divulgação dos possíveis benefícios econômicos e mercadológicos; o reconhecimento por meio de créditos à universidade a partir do registro da universidade (GP1) e, consequentemente, aos pesquisadores. Supõe-se também que qualquer reconhecimento ao receptor possa estar associado à universidade, o que dependerá, em grande medida, do próprio reconhecimento do receptor – produtores – ao agente – universidade.
Região do município ou Litoral Norte de São Paulo	Pode levar a região e o estado a serem novamente número 1 em exportação do gengibre (GRT)

Quadro 79: Benefícios políticos no caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

No quadro 80 são apresentados a seguir os pressupostos teóricos e, resumidamente, a relação com o caso Gama:

PRESUPOSTOS	CASO GAMA
A participação em processo de TT U-E conduz a benefícios políticos para o agente e para o receptor (Bozeman, 2000)	Sim. Porém, no caso Gama, como há apenas previsões, entende-se que outros benefícios precisam ocorrer como econômicos e mercadológicos, por exemplo, e ainda supões que o reconhecimento, no caso Gama – como uma TT informal – seja mais evidente no receptor, cabendo a este referenciar, sempre que reconhecido publicamente, a instituição que deu origem à tecnologia transferida
A TT é entendida pelo agente e pelo receptor como um meio para reforçar o apoio político e, então, para se alcançarem os resultados (Crow & Bozeman, 2000)	Sim. O reconhecimento político de ambos reforça a parceria, facilitando a consecução de outras TTs
Há, no mínimo, três caminhos para que a política recompense os laboratórios de pesquisa (Bozeman, 2000)	Os que mais se aproxima é 3, uma vez que o caso Gama ainda se restringe a previsões. Acredita-se que (3) a TT promoverá impacto econômico de geração de emprego e renda proveniente do seu sucesso, o que poderá ser percebido na atividade econômica da cultura, proporcionando visibilidade, inclusive, à região do litoral norte paulista e ou da região do município
O prestígio das universidades leva a novas oportunidades como a abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica *spinoffs* e *start-ups* (Di Gregorio & Shane, 2003; Zucker & Darby, 2001; O'Shea *et al*., 2005)	Acredita-se que sim, pois, já há sinalização de ambas partes para parcerias como evidenciado especialmente por GP2 e GPR (IP)

Quadro 80: Pressupostos da categoria critérios políticos no caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

4.2.1.3.5 Custo de oportunidade – Gama

Com relação aos ganhos relativos a laboratórios e equipamentos para a universidade, GP3 diz que com o projeto houve "a reativação de um laboratório de cultura de tecidos [...] com a verba que tivemos no departamento", complementando que "inclusive, agora estão criando outros projetos que usam o laboratório, como por exemplo, um com cana de açúcar", também mencionando que "foram adquiridos alguns equipamentos ... poucos". GP1 afirma que houve a aquisição de material de consumo, "pequenas coisas [...] para desenvolver os trabalhos, para a parte de caracterização do campo, de experimentação; a gente compra adubo, compra produtos sanitários; e para o laboratório, a gente compra reagentes, plásticos, vidrarias, coisas assim, incorporadas no dia a dia".

Sobre os ganhos de laboratório e equipamentos para o receptor de TT, GRT respondeu que não houve, mas considera que "se não fosse a universidade, experimentos que precisam ser realizados lá, seria impossível... Ah, não tem nem como, tem que ter o laboratório genético, tudo, é coisa de laboratório, coisa que a gente nem pensaria" (GRT). Portanto, a participação da universidade e a disponibilização da sua estrutura em prol da TT é um ganho para o receptor, algo que o receptor não teria acesso sem a cooperação com a universidade para a criação da

variedade. Não houve ganhos diretos em relação a equipamentos como, por exemplo, a construção de um laboratório para o receptor.

Cabe destacar o relato de GP4, cuja pesquisa de tese de doutorado anterior forneceu subsídios à TT Gengibre que "numa pesquisa que envolve o melhoramento participativo, há um ganho em termos de laboratório nos experimentos realizados em campo para ambos", explicando: "Você aproveita a área do produtor, o local do produtor, você já está selecionando na área em que esse cultivar vai ser plantado, você já está aproveitando essa oferta ambiental, que esse próprio local de produção que você já está conseguindo enxergar desde cedo, como que esse cultivar age, se comporta, nesse ambiente do produtor" (GP4). GP4 esclarece que o 'experimento' no campo, adaptado às condições em que a cultivar será utilizada, tem valor inestimável. Assim, a probabilidade do resultado esperado da TT é alta.

Quanto a ganhos em treinamento e capacitação de pessoal para o agente – ESA – UB –, GP1 diz que houve, mas não formalmente: "mais trocas de experiências [...] como aprendizado com técnico de laboratório, outros pesquisadores, o grupo de pesquisa e com os próprios agricultores". E destaca a troca entre produtores (agricultores) e a universidade (pesquisadores). GP3 menciona a cultura de tecidos (algo mais novo para ela): "eu pedi ajuda a um técnico de outro laboratório". GP4 considera a vantagem do melhoramento participativo: "Aproveitar a mão de obra boa do produtor; mão de obra é um dos itens mais caros da pesquisa". Sobre ganhos em treinamento e capacitação de pessoal para o receptor, GRT destaca "a troca que existe, como o conhecimento trazido da universidade, que é muito importante", mas relata que não houve um treinamento, uma capacitação formal: "Nós chamamos os agricultores, GP3 e o pessoal da universidade explicou o que seria feito".

GP4 acrescenta como vantagem para ambos do melhoramento participativo: a troca de experiência (válida como capacitação).

Sobre o impacto na missão do receptor, a empresa Gama não apresenta uma missão bem definida, porém apresenta-se desde o início do ano na página da empresa, a sua finalidade que consiste em oferecer produtos orgânicos derivados do Gengibre, e Turismo Rural e que "vem sediando em sua propriedade projetos de pesquisa de algumas universidades sobre cultura do gengibre e erosão de solo" (Gengibre de Ubatuba, 2015). Para GRT a cooperação e a TT "só vem agregar à empresa e aos demais produtores de gengibre e que se sente privilegiada em oferecer o espaço para o experimento que proporcionará benefícios para todos e o retorno ao plantio do

gengibre". Quando se refere ao retorno diz respeito ao produtores – agricultores – que haviam abandonado o plantio por conta do fusário. Sendo assim, verifica-se que para o receptor, empresa e produtores – a TT vem somar e se alinha ao que a empresa sempre se propôs. GRT diz que mesmo havendo essa variedade geneticamente modificada, que continuará trabalhando com os orgânicos".

Com relação à Missão do Agente de TT – UB, mais especificamente ao que consta na Resolução nº 3461, de 1988, como fins, (USP, 1988), entende-se que o caso de TT Gama, por buscar um resultado concreto para a sociedade, que leva à sociedade a pesquisa e o seu resultado, na forma da cultivar, está em consonância com os fins – missão – da UB.

Com relação à missão da ESA-UB, que é "Promover atividades de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Ciências Agrárias, Ambientais, Biológicas e Sociais Aplicadas para a formação de profissionais com excelência e cidadania, reconhecidos nacional e internacionalmente, para atender às demandas da sociedade:

Na missão da ESA-UB, a extensão aparece explicitamente, assim como o atendimento às demandas da sociedade e a formação de profissionais com excelência e cidadania (Esalq USP, 2014). O caso Gama busca o atendimento de demanda da sociedade, por se tratar da busca da solução de um problema – o fusário – que ao dizimar boa parte das lavouras de gengibre na região – levou a impactos negativos de ordem sócio econômica aos produtores da região. Entende-se ainda que o caso de TT Gama contribui para a missão da ESA-UB, no tocante à formação de profissionais com excelência e cidadania – uma vez que GP3 entende a pesquisa da sua tese como parte da formação como 'cidadania'.

No quadro 81 são apresentados os principais benefícios da TT Gama em relação à categoria custo de oportunidade para o agente e receptor da tecnologia quanto a laboratórios, treinamentos e missão:

ASPECTOS POSITIVOS RELATIVOS AO CUSTO DE OPORTUNIDADE	AGENTE (UNIVERSIDADE)	RECEPTOR (Empresa e produtores)
Laboratórios e equipamentos	"[...] reativação de um laboratório de cultura de tecidos [...] estão criando outros projetos que usam o laboratório, como por exemplo, um com cana de açúcar" (GP3) "[...] adquiridos alguns equipamentos" (GP3). Aquisição de material de consumo: "[...] para desenvolver os trabalhos, para a parte de caracterização do campo, de experimentação [...]": adubo, produtos sanitários"; para o laboratório: "reagentes, plásticos, vidrarias [...]" (GP1). No melhoramento participativo aproveita-se a área do produtor: "[...] já está conseguindo enxergar desde cedo como que esse cultivar age, se comporta, nesse ambiente do produtor" (GP4).	"Se não fosse a universidade, experimentos que precisam ser realizados lá, seria impossível... Ah não tem nem como, tem que ter o laboratório genético, tudo, é coisa de laboratório coisa que a gente nem pensaria" (GRT). Não houve ganhos diretos em relação a laboratórios e equipamentos como, por exemplo, a construção de um laboratório e a aquisição de equipamentos com a TT para o receptor
	Para ambos (agente e receptor): numa pesquisa que envolve o melhoramento participativo, há um ganho em termos de laboratório nos experimentos realizados em campo para os dois lados (GP4).	
Treinamentos e capacitação	"Aproveitar a mão de obra boa do produtor, mão de obra é um dos itens mais caros da pesquisa. GP4 esclarece que o "experimento" no campo, adaptado às condições em que a cultivar será utilizada tem valor inestimável, assim como a troca de experiência (válida como capacitação) no caso – agente da TT (especialmente GP3) e receptor da TT. Houve, mas não formalmente "mais trocas de experiências [...] como aprendizado com técnico de laboratório, outros pesquisadores, o grupo de pesquisa e com os próprios agricultores", com destaque à troca entre produtores (agricultores) e a universidade (pesquisadores) (GP1). Maior aprendizado referente à cultura de tecidos com um técnico de outro laboratório (GP3). Vantagem do melhoramento participativo: "Aproveitar a mão de obra boa do produtor, mão de obra é um dos itens mais caros da pesquisa" (GP4).	A troca que existe, como o conhecimento trazido da universidade, que é muito importante (GRT). Não houve um treinamento, uma capacitação formal. "Nós chamamos os agricultores, GP3, o pessoal da universidade, explicou o que seria feito como iriam participar mais nesse sentido" (GRT).
	Para ambos: vantagem fundamental do melhoramento participativo é a troca de experiência (válida como capacitação) no caso – agente da TT (especialmente GP3) e receptor da TT (GP4).	
Missão	Em consonância com a missão (fins) da UB: por ser um projeto de pesquisa com um resultado concreto para a sociedade, estendendo para a sociedade a pesquisa e o seu resultado, na forma da cultivar. Em consonância com a missão da UB e da ESA: Por cumprir os quesitos referentes à pesquisa, à extensão, ao atendimento às demandas da sociedade, à formação de profissionais com excelência e cidadania	Em consonância com a sua finalidade e com o que declara: Oferecer produtos orgânicos derivados do Gengibre, e Turismo Rural, com o apoio a projetos de pesquisa de algumas universidades sobre cultura do gengibre e erosão de solo (Gengibre de Ubatuba, 2015c; Gengibre de Ubatuba, 2015a). A cooperação e a TT: agrega à empresa e aos produtores de gengibre (GRT)

Quadro 81: Aspectos positivos relativos ao custo de oportunidade no caso Gama
Fonte: dados primários

Não foram evidenciadas perdas por parte do agente nem por parte do receptor em relação à TT no que se refere a laboratórios, treinamentos e missões institucionais.

Crow e Bozeman (1998) enfatizam a importância da verificação de algum prejuízo no cumprimento da missão institucional em relação à TT quanto a mudanças e ou ao realocamento de recursos, diferentemente do que seria o usual. Dos Santos e Segatto (2012) acrescentam que a cultura científica e as tradições da instituição pesam na análise do custo de oportunidade, não se limitando ao exame dos usos alternativos dos recursos, mas também aos possíveis impactos em outras missões (além da transferência de tecnologia) do agente ou receptor da transferência. No caso Gama, até o momento da realização da pesquisa, não houve prejuízo às missões do agente, nem do receptor; pelo contrário, a TT somou as missões de ambos, embora não esteja explicitamente apresentada. Da universidade enfatiza-se o retorno na forma de conhecimento à sociedade, com a pretensão de oferecer benefícios econômicos e socais, dentre outros, com destaque à geração de emprego e de renda. Por parte do receptor, a expectativa com a participação na TT é de benefícios de ordem econômica e mercadológica, mas também: "há grande satisfação em ser campo – palco – para pesquisas de universidades" (GRT).

Estudos de Woerter (2004) sobre a atividade universidade-indústria relatam resultados ganha ganha, (tanto para a transferência de tecnologia como para as suas outras missões técnicas). Verifica-se um ganho de conhecimento e benefícios comerciais (por meio da venda do produto e *royalties*) para ambas partes. O caso Gama, embora se caracterize como TT informal – sem retornos financeiros diretos ao agente – tem outros ganhos, como na formação e na pesquisa, ganhos resultados, mesmo que não passíveis de quantificação. Para o receptor, além do maior conhecimento da tecnologia em si, se de fato houver mercado, proporcionará maior rendimento no plantio (maior margem de lucro), maior confiabilidade nas relações comerciais e, especialmente, maior renda e geração de oportunidades de trabalho.

O Quadro 82 apresenta os pressupostos relativos à categoria custo de oportunidade, tanto para o agente como para o receptor:

PRESSUPOSTOS	AGENTE (UNIVERSIDADE)	RECEPTOR (COMISSÃO)
Há impacto da TT em relação a laboratórios, equipamentos e treinamento (Bozeman, 2000)	Sim. Reativação de um laboratório e a aquisição de alguns equipamentos (GP3). Aquisição de material de consumo: para utilização no campo e no laboratório (GP1). No melhoramento participativo aproveita-se a área do produtor (GP4)	Sim. Uso do laboratório da universidade em experimentos relativos à genética" (GRT)
Há prejuízo quanto à missão institucional em relação à TT (Crow and Bozeman, 1998)	Não. Em consonância com a missão (fins) da UB: projeto de pesquisa com contribuição direta à sociedade (pesquisa e o seu resultado, na forma da cultivar). Em consonância com a missão da UB e da ESA: em pesquisa, extensão, atendimento às demandas da sociedade e formação de profissionais com excelência e cidadania	Não.Em consonância com a sua finalidade e com o que declara:Oferecer produtos derivados do Gengibre e o apoio a projetos de pesquisa de algumas universidades sobre cultura do gengibre e erosão de solo (Gengibre de Ubatuba, 2015c; Gengibre de Ubatuba, 2015a). A cooperação e a TT: agregada à empresa e aos produtores de gengibre (GRT)
Há resultados ganha ganha (para a TT e outras missões) (Woerter, 2004)	Sim. TT informal, sem retornos financeiros diretos ao agente, mas com outros ganhos: formação e pesquisa, por exemplo	Sim. maior conhecimento; a tecnologia em si, se houver mercado, maior rendimento, maior confiabilidade nas relações comerciais e maior renda e geração de oportunidades de trabalho

Quadro 82: Pressupostos da categoria custo de oportunidade no caso Gama
Fonte: dados primários e secundários.

Outro pressuposto aplicável ao agente de TT – universidade: a atividade de TT e os seus resultados geram desconforto por parte da universidade em virtude da cultura científica e da tradição educativa (Lee & Lee, 1994, 1996, 1998 e Lee & Gaertner, 1994). Não se evidenciou tal desconforto; acredita-se muito por se tratar de TT informal, não havendo licenciamento nem "distribuição de *royalties*".

Bozeman e Fellows (1988) apresentam como limitação nas pesquisas com foco no custo de oportunidade pois, em geral, os informantes são os cientistas ou coordenadores de laboratórios que possivelmente não têm dados precisos quanto ao uso alternativo de recursos. Verificou-se na pesquisa foi que, de fato, não há precisão quanto aos valores ou a números.

4.2.3.2.6 Capital humano – científico e técnico – Beta

Sobre a maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho (a1) internamente à universidade, o próprio projeto de tese uniu mais os dois pesquisadores docentes, GP2, orientadora de GP3 e GP1 como coorientador. Como já mencionado os três pertencem a um mesmo grupo de pesquisa, além GP1 e GP2 também atuarem em outros grupos. GP1 destaca que "a gente soma competências [...]." GP1 diz que ele e GP2 trabalham bastante com diversidade

genética. GP3 explica a contribuição no seu projeto de tese, das áreas de conhecimento dos docentes pesquisadores que a orientam: a GP2 trabalha com cultura de tecidos e tem bastante experiência na parte molecular; o GP1 também trabalha na parte molecular e na de melhoramento, então isso é dá o suporte necessário à pesquisa de tese. GP1 destaca ainda o domínio de GP2 em ecologia de populações.

GP1 frisa a importância da interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento e com outros grupos de pesquisa, especialmente em relação à doença – fusário – que atinge os gengibres na região do município: "A gente está começando a fazer interações com o pessoal da área da fitopatologia, já que é uma doença, que é o problema da cultura, e a gente não tem total domínio sobre isso; então a gente começa a agregar parceiros com a formação necessária", salientando a interação de GP3 com outros laboratórios da universidade para aprender o que não dominava: "GP3 está sendo exposta a alguns protocolos experimentais que ela não dominava, então ela foi atrás, foi em outros laboratórios que desenvolveram isso, aprendeu como é que fazia para implementar o seu trabalho". GP3 confirma a interação e destaca a interação que teve com um laboratório de cultura de tecidos.

Complementando, (a1) quanto ao maior número de pessoas disponíveis internamente na universidade: não houve realmente, segundo os entrevistados, pois a equipe fixa por parte do agente é formada pela doutoranda e por seus orientadores.

Sobre (a2) maior participação em redes de colaboração externamente à universidade, com relação ao trabalho anterior da criação do banco de germoplasma de gengibre: "uma parceria que fizemos e queremos retomar com GP3, refere-se à parte química com apoio de um grupo, mais especificamente, uma pesquisadora do Instituto Agronômico de Campinas, que é da área química e que trabalha com essa parte dos óleos essenciais com as funções do óleo. Nós não temos competência nem conhecimento para fazer isso [...]" (GP1).

GP1 avalia também as relações estabelecidas com a Associação dos Produtores de Gengibre da Região do município, no litoral norte de São Paulo, e a IP, como relacionamentos externos de grande valor. E acrescenta: "agregar esses produtores dentro do processo tem um vínculo de responsabilidade entre as duas partes que fortalece as colaborações".

Ainda sobre (a2), porém quanto ao maior número de pessoas disponíveis: externamente, citam os produtores, incluindo a empresária e a IP, na perspectiva de que formam uma equipe para desenvolver a variedade na parte do melhoramento participativo.

Sobre (b) maior qualificação, para o agente, com relação à qualificação no que se refere ao aprendizado: cabe retratar como os atores envolvidos veem o melhoramento participativo como aprendizado mútuo. GP1 avalia que, com o melhoramento participativo, a universidade disponibiliza "toda a parte técnica e teórica que a gente tem, os elementos para fazer a seleção, mas a gente aproveita toda essa bagagem prática que os agricultores têm na vivência para fazer a seleção em conjunto" (GP1). Para GP2 "levamos informação para os agricultores e recebemos também"; e, em complementação, GP3 avalia que "a gente tem toda uma base de conhecimento teórico e o produtor tem todo um conhecimento empírico que a gente não tem". GGI sobre os agricultores destaca: "ninguém mais vai conhecer a roça do que eles, embora o resto (pesquisador ou extensionista) possa conhecer muito mais roças que ele" (GGI). Há um conhecimento compartilhado entre as partes: a universidade com técnicas possivelmente mais aprimoradas e cientificamente testadas e, o receptor com o conhecimento prático, do dia a dia e do local – das condições, da terra – do cultivo.

Com relação à qualificação, GP3 avalia os grandes benefícios: nessa pesquisa de tese "eu estou aprendendo um monte de técnicas, técnicas de laboratório, técnicas na casa vegetação, estou aprendendo a fazer melhoramento clássico e melhoramento participativo; porque do mesmo jeito que eu faço o melhoramento participativo para o agricultor, eu tento também ir para uma parte do melhoramento clássico bem à parte". Menciona ainda quetem que estudar assuntos dos quais não tinha tanto conhecimento, como cultura de tecido.

Especificamente, o melhoramento participativo GP3 entende ser um aprendizado diferenciado do comum à academia: "eu estou me relacionando com outro tipo de ambiente, espaço e pessoas [...] tenho que me relacionar com uma pessoa que trabalha no estado da extensão rural, que é diferente, que eu consigo aprender mais coisas, eu tenho relação com uma pessoa que é empresária que trabalha com industrialização, eu tenho relações com agricultores". E relata que isso, além de fortalecer sua capacidade de interação com as pessoas, "é muito importante a parte de experiências que a gente pode pegar de cada um".

Com relação à capacidade de interagir, o que GP3 enfatiza como benefício na sua qualificação por causa da TT, ela define como "capacidade de se relacionar, de dialogar, de trabalhar em grupo, de se colocar no lugar do outro, aprendizado mútuo, saber que há diferenças no vocabulário da academia e do agricultor". E acrescenta que é necessário saber 'chegar no

agricultor', evitar jargões acadêmicos e perceber que ele também tem o que ensinar, avaliando como postura essencial do pesquisador no melhoramento participativo.

GP1, como docente, além de pesquisador, diz ser uma experiência riquíssima para a a academia, incluindo "cursos de graduação e de pós graduação [...] porque a gente tem toda a teoria do melhoramento participativo, mas a gente nunca tinha vivido isso na prática. Então, uma vez vivenciando, nos torna mais capacitados a passar essa experiência para os alunos que a gente está formando. Então, com vivência a gente traz uma coisa mais real, mais verdadeira para ensinar os alunos, para formar recursos humanos". E acrescenta considerar isso "um dos pontos mais positivos em termos de qualificação" (GP1).

Sobre (c) uma maior produção científica, por meio da elaboração de artigos científicos (variável acrescentada ao modelo para o agente) a partir da TT, GP3 explica que ainda não foram produzidos artigo científicos – como a TT integra uma tese de doutorado e uma das fazes que é a colheita havia sido realizada no final de agosto, ela tinha, no momento da entrevista, apenas dados brutos e que precisava qualificar para a tese, esclarecendo que serão elaborados artigos científico, tanto da parte técnica de melhoramento e genética como da experiência do melhoramento participativo. GP1 confirma também que haverá a elaboração de artigos, mais adiante, e diz que tanto a pesquisadora anterior como GP3 já têm resultados preliminares que poderão ser utilizados, ou novas cultivares de gengibre que serão identificadas, bem como artigos científicos e outras publicações.

GP3 relata ter conhecimento que muitas vezes algumas publicações não reconhecem trabalhos considerados 'de extensão' e com pequenos produtores (GP3), apesar de já ter lido algumas matérias publicadas em bons periódicos.

O quadro 83 apresenta sucintamente as implicações da TT para o agente no que se refere à categoria capital humano científico e técnico, com base nas variáveis propostas por Bozeman (2000), com a variável produção científica, acrescida ao agente (universidade):

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS E PREVISÕES – CASO GAMA
a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis.	Sim. (a1) internamente à universidade: Maior integração entre o orientador e o coorientador da tese quanto às suas áreas de conhecimento específicas: GP1 melhoramento e GP2 com cultura de tecidos e ecologia de populações. Ambos trabalham com diversidade genética e na área molecular. GP1 afirma que "somam competências. Interação com outras áreas do conhecimento e com outros grupos de pesquisa: laboratório de cultura de tecidos e área da fitopatologia (GP1 e GP3). Não há maior número de pessoas disponíveis. (a2) externamente à universidade: Parceria pesquisadora do Instituto Agronômico de Campinas (área química em óleos essenciais) no trabalho anterior (banco de germoplasma de gengibre); querem retomar no projeto atual (GP1). Associação dos Produtores de Gengibre da Região do município, no litoral norte (Caraguatatuba), e a IP (GP1)
b) maior qualificação	Melhoramento participativo como o aprendizado mútuo: universidade: conhecimento científico; da universidade e produtor agricultor - conhecimento prático (GP1; GP2; GP3; GPR); maior qualificação especialmente para GP3, com aprendizado em relação a técnicas de laboratório de melhoramento clássico e de melhoramento participativo, bem como de cultura de tecido (GP3); Aprendizado singular que o melhoramento participativo proporciona: capacidade de interação com as pessoas e o aprendizado com cada uma (GP3); aprendizado sobre a forma de abordagem com o agricultor-produtor (GP3); aprendizado para a docência, experiência riquíssima para a academia, incluindo "cursos de graduação e de pós graduação: quanto à parte prática do melhoramento participativo; algo mais prático e verdadeiro para ensinar os alunos e para formar recursos humanos, considerando isso "um dos pontos mais positivos em termos de qualificação" (GP1)
c) Produção Científica (artigos)	Não ainda. Pretende-se elaborar artigos mais técnicos (área de melhoramento e genética) e sobre o melhoramento participativo envolvendo o pequeno produtor rural

Quadro 83: Capital humano científico e técnico do Agente (caso Gama)
Fonte: dados primários

Quanto ao receptor, no que se refere à (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho, GRT considera a própria interação com os atores do processo de TT, mesmo com ESA – UB, além do estreitamento na parceria com a IP e com os demais agricultores. E destaca que "nós estamos abertos a parcerias e pretendemos ter futuras parcerias com a Universidade". Com relação ao maior número de pessoas disponíveis para o receptor, GRT deu a mesma resposta.

Quanto à (b) maior qualificação para o receptor, GRT refere-se ao aprendizado do produtor agricultor que está no campo, no caso o "produtor – agricultor – chefe", que trabalha com ela para a sua empresa, e os demais participantes. Sobre os demais participantes, GRT esclarece que todos os interessados em gengibre estão cientes que está havendo essa experiência, com a grande divulgação junto a IP e à associação dos produtores de gengibre da região; e que "às vezes acontece de vir menos gente para acompanhar, como num dia de colheita que choveu muito e havia outro evento, "então alguns não puderam comparecer, mas vieram umas cinco pessoas" (GRT).

GPI explica que no "dia de campo [...], quando a gente colheu a primeira parte do experimento, a gente convidou todos os agricultores potenciais do município, a gente explicou

nosso experimento, a gente fez a seleção com eles das plantas, planta por planta, rizoma por rizoma". GGI explica que a ideia é de que esses agricultores potenciais "transmitam tudo o que eles aprenderam para os outros agricultores; tentar transmitir para eles que é importante para todos e não somente para eles e também não apenas para a empresa onde os experimentos de campo ocorrem: a ideia é criar um 'efeito multiplicador' do aprendizado".

GGI avalia que é interessante para o agricultor perceber outros caminhos para fazer algo, que talvez ele sempre faça da mesma forma e que possa vingar na terra dele e ainda que nos momentos de melhoramento participativo, o agricultor se sente valorizado, mas observa caber muito ao pesquisador para dar a oportunidade ao agricultor para sentir-se à vontade.

GRT afere a mudança "produtor – agricultor – chefe" que trabalha com ela e para a sua empresa: "antes era mais assim, ele somente ia trabalhando e trabalhando; agora está super culto vamos dizer assim, em agricultura, plantio de gengibre, as vendas, processamento, por quê? porque ele abriu os olhos mesmo; aprendendo com GGI e com GP3, com todo mundo, precisa ver como ele está aprendendo; isso faz uma diferença enorme". GRT avalia que a forma de abordagem de GP3 é apropriada, além dela ser solícita e didática.

O quadro 84 apresenta sucintamente as implicações da TT no que se refere à Categoria capital humano científico e técnico c, com base nas variáveis de Bozeman (2000) para o receptor (produtores de gengibre):

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS E PREVISÕES – CASO GAMA
a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis.	Sim. A maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis para o receptor; a própria interação com os atores do processo de TT (ESA – UB, IP e demais agricultores (GRT)
b) maior qualificação	Sim. Aprendizado para o produtor agricultor, no caso, o "produtor – agricultor – chefe" (GRT); aprendizado aos agricultores potenciais, mais experientes, para que "transmitam tudo o que eles aprenderam para os outros agricultores [...] a ideia é criar um "efeito multiplicador" do aprendizado" (GPI); aprendizado do "produtor – agricultor- chefe" (empresa): visão mais abrangente, entendendo mais de agricultura, plantio de gengibre, vendas e processamento (GRT); importância da forma adequada de abordagem da academia com o produtor-agricultor (GP1; GRT)

Quadro 84: Capital humano científico e técnico do Receptor (caso Gama)
Fonte: dados primários

O quadro 85 apresenta pressupostos da literatura e o que se verificou tanto por parte do agente como do receptor na categoria capital humano científico e técnico:

PRESSUPOSTOS	EVIDÊNCIAS E PREVISÕES – CASO GAMA
Bozeman e Rogers (1998) sugerem medidas incorporadas às redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como os cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem	Não há medidas precisas
Lynn *et al*, (1996) e Bidault e Fischer (1994) defendem o fato de que as relações na rede dos parceiros de tecnologia são mais importante do que os fatores de eficácia relativos ao mercado	Ainda não há evidências
Malecki (1981a, b); Malecki e Tootle (1996): em muitos casos, os decisores políticos e profissionais de TT são de opinião que a TT a partir de projetos distintos, ajude a construir capacidade dentro de uma área geográfica, de um setor (campo) de estudos científicos e técnicos. E os incrementos para o capital humano científico e técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico	Ainda não há evidências

Quadro 85: Pressupostos capital humano científico e técnico no caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

4.3 Análise cruzada

A seguir apresenta-se a análise conjunta dos três casos (análise cruzada).

4.3.1 Dimensões da TT

4.3.1.1 Agentes de TT

Apresenta-se no quadro 86 a análise intracaso sobre as características dos agentes UNA e UB, referentes à (a) natureza das instituições:

VARIÁVEL/ AGENTES DE TT	UNA	UB
(a) natureza da instituição	(a1) CLASSIFICAÇÃO: Pública; estadual; 2 *campi* em Raleigh; 128 anos; mais de 200 cursos de graduação e de pós-graduação. Reconhecimento: *land grant*; contribuição ao desenvolvimento sócio econômico; inovação	(a1) CLASSIFICAÇÃO: Pública; estadual; *multicampi* (várias cidades); 80 anos; 522 cursos de graduação e de pós-graduação; reconhecimento: produtividade científica
	(a2) RANKINGS: Mundiais: ARWU (2014) – entre 151º e 200º lugar; QS (2014–2015) – 388º lugar; *Best Global Universities (2016)* – 212 º lugar. Nacionais: MUP (2013) – 26º lugar (universidades públicas); Princeton Review (2014) – 4º lugar – (melhor 'valor' das universidades públicas). U.S. News & World Report (2014 – 2015) – 9º lugar na graduação e 10º lugar na pós-graduação em Biologia e Engenharia Agronômica dos EUA Inovação: AUTM (2013) – 9º lugar (patentes); 2º lugar (acordos de comercialização); 7º lugar (lançamentos de invenção e criação de *start-ups*); 11º lugar (receitas de licenciamento)	(a2) RANKINGS: Mundiais: ARWU (2014) – entre o 101º e 150º lugar QS (2014–2015) – 132º lugar *Best Global Universities (2016)* – 117 º lugar Nacionais: RUF (2014c) – 1º lugar geral; Guia Abril do Estudante (2014c) – 1º geral. MEC, segundo RUF (2014b) – Agronomia – ESA UB – 1º lugar Inovação: RUF (2014a) – 1º lugar em número de patentes no INPI

Quadro 86: Análise cruzada – agentes de TT UNA e UB (natureza das instituições)
Fonte: dados primários e secundários

Quanto à (a1) natureza, as universidades têm características semelhantes: estaduais e públicas. A UNA, contudo, é mais antiga e é um tipo específico de universidade dos EUA,

surgida a partir da concessão de terras pelo Estado através da Lei Morril e com o propósito de contribuir proximamente com a sociedade na perspectiva de transformação sócio-econômica, proporcionando ensino aplicado às massas em determinadas áreas, especialmente agrícola e de engenharias. A UB foi criada também numa proposta de interferir na realidade sócio-econômica do estado de São Paulo, principalmente com base na pesquisa e no ensino de excelência em diversas áreas do conhecimento e tornando-se referência no país. Somando-se os cursos de pós-graduação e de graduação, a UB possui além do dobro de cursos em relação a UNA. A UB possui oito *campi* espalhados pelo estado de São Paulo, e a UNA possui dois *campi* localizados na mesma cidade com distância entre eles inferior a dez quilômetros.

Observa-se no quadro 86, em (a2), que nos rankings mundiais, passíveis de efetiva comparação (mesmos rankings, mesmos anos), a UB apresenta significativa vantagem sobre a UNA. Nos demais rankings é possível perceber que em cada país existe um destaque maior para a UB, por se posicionar em primeiro lugar e, embora não esteja detalhado no quadro, é comum que apresente essa mesma colocação ao se avaliarem as universidades da América Latina. A inovação, nas duas universidades, está bem posicionada. Contudo, no levantamento de rankings, foi possível verificar a maior existência de rankings nos EUA com avaliação nesse quesito e, também, com maior grau de detalhamento. No Brasil, o ranking aponta apenas o número de patentes, enquanto que o ranking norte-americano apresenta efetivamente a inovação ao fornecer dados sobre lançamentos de invenção, acordos de comercialização celebrados; e até mesmo a criação de empresa *start-ups* vinculadas à inovação. Nos EUA a UNA é bem posicionada em relação às demais universidades norte americanas nesse quesito. A UNA apresenta, em seu PE, registros do impacto econômico de atividades ligadas à TT para o estado da Carolina do Norte, e a UB, em seu anuário sobre ‘a universidade em números’ (USP, 2014a) não faz menção alguma sobre dados de TT.

O quadro 87 apresenta sucintamente o que se refere às (b) missões dos Agentes de TT:

MISSÃO/ AGENTES DE TT	**UNA**	**UB**
(1b1) Missão e relação com à TT	Trechos: *land grant*, criação; aplicação do conhecimento; envolvimento com parceiros públicos e privados; C&T, e diversidade de áreas; resolução de problemas; transformação de vidas; proporcionar lideranças para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico. Abrangência: Carolina do Norte e mundo	Trechos (relação direta ou indireta com a TT): promover e desenvolver todas as formas de conhecimento, por meio do ensino e da pesquisa; estender à sociedade serviços indissociáveis das atividades de ensino e de pesquisa. Abrangência: a sociedade
(1b2) Missão *College*/Escola	Trechos: conduzir descobertas; parcerias; aprendizagem; acordos; criar e aplicar o conhecimento; avanços em C&T; desenvolvimento econômico; qualidade de vida; *land grant*; interdisciplinar; avanços científicos, descobertas; alimentação, agricultura; meio ambiente (NCSU, 2013). Abrangência: estadual, EUA e mundo	Trechos: promover atividades de ensino, pesquisa e extensão em ciências agrárias, ambientais, biológicas e sociais aplicadas; formação de profissionais; atender às demandas da sociedade. Abrangência: a sociedade
(1b3) Missão Departamento/ Programa	Trechos (relação direta ou indireta com a TT) – Departamento: ensino inovador, pesquisa e extensão na arte e na ciência da horticultura; atender os desafios das mudanças; mundo competitivo e tecnológico, através da avaliação e de ajuste permanente; *land grant*. Abrangência: estado, país e mundo	Trechos (relação direta ou indireta com a TT) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas: "formar profissionais capacitados para atuar nos diversos ramos da genética e do melhoramento, em entidades públicas e privadas de ensino e pesquisa". Abrangência: geral
Demais aspectos Missão	Tanto a universidade como a *College* apresentam também visões com aspectos relacionados à TT. *Slogan* geral vinculado à TT '*Think and Do'*, disseminado por toda a universidade	A ESA também possui visão que idica inovação e integração entre áreas e 'abrangência': demanda local e global. Não há missão no Departamento, mas sim no PPG. Não há *slogan* geral vinculado à TT: apenas da incubadora da ESA, a EsaTec

Quadro 87: Análise cruzada - missão dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Na UB, a sua missão da UB se apresenta como 'fins', presentes em Resolução do ano de 1988. A missão da UNA é mais divulgada no site da universidade do que a da UB. As missões estão institucionalizadas na UNA de ponta a ponta (do geral ao departamento), bem como a ligação mais estreita com a TT e com a inovação, por meio das atividades de pesquisa, de ensino e de extensão. NA UB, a visão da ESA é o que apresenta com maior vinculação com a TT e com maior abrangência: "inovar e integrar as áreas de conhecimento estratégico para soluções sustentáveis de demandas locais e globais" (Esalq USP, 2014). Verificou-se que as missões dos dois agentes de TT – UNA e UB – agregam o tripé pequisa, ensino e extensão.

O *slogan* da UNA, criado no ano de 2014, que encoraja a todos pensarem, criarem, promoverem descobertas e colocarem em prática, é amplamente disseminado nos dois *campi* da universidade, como pode ser observado no estágio doutoral pela autora desta tese, bem como no

seu *site*, com outras formas eletrônicas de divulgação, enquanto que na UB não existe um *slogan* geral, e na ESA há apenas um *slogan* restrito a EsaTec.

Para Rahm *et al.* (1998) é forte a relação entre as missões das universidades com o maior engajamento nas atividades de TT, especialmente quando as missões são mais abrangentes. Compreende-se que na UNA as missões estão mais voltadas às atividades de TT do que na UB, apresentando também maior abrangência no seu papel para o desenvolvimento sócio-econômico, bem como na abrangência, para além da regional, a internacional.

Em (c) setor e nicho tecnológico, o quadro 88 apresenta o que foi mais evidente quanto nos dois agentes de TT.

SETOR E NICHO TECNOLÓGICO / AGENTES DE TT	UNA	UB
áreas de atuação (pesquisa)	Diversas: dez Faculdades (*Colleges*) em diferentes áreas, distribuídas em dois *campi* na mesma cidade (capital) CALS: 13 departamentos	Diversas: mais de 55 Faculdades/escolas/institutos especializados, distribuídos em sete *campi*, sendo um na sede (capital) e os demais em outras cidades ESA:20 departamentos
áreas de atuação consideradas "em ascensão"	Especialmente engenharias biológica, agrícola etc, design, medicina veterinária e estatística. 2013: maior montante investido pela NSF. 1º lugar: área de engenharias e 2º lugar: Ciências da Vida, da CALS (NSF, 2013); em rankings setoriais destaque para engenharia biológica/agrícola (CALS); Estatística (da Faculdade de Ciências); medicina veterinária (Faculdade de Medicina Veterinária) (NCSU, 2015). Design, engenharia (um dos maiores e mais procurados dos EUA)	Diversas. 2014: a melhor universidade do Brasil em 20 cursos de graduação (RUF; 2014b); 2015: cursos de pós-graduação com nota máxima concedida pela CAPES (mestrado e doutorado): genética e melhoramento vegetal (ESA); administração; medicina veterinária; astronomia; ciência política; ciências biológicas (em parasitologia, entre outros) (CAPES, 2015); ESA: referência mundial em ciências agrárias, em 5º lugar (Esalq USP, 2014)
presença de cientistas e engenheiros 'estrelas'	Sim. Tanto os pesquisadores envolvidos nos casos Alfa e Beta destacam-se em suas áreas	Sim. Os pesquisadores (docentes) envolvidos no caso Gama destacam-se em sua áreas
diversidade das áreas de pesquisa	Sim. Conforme a quantidade e a diversidade de faculdades e cursos nos dois *campi*	Sim. Mais que na UNA, na quantidade de *campi*, com suas escolas, faculdades e cursos

Quadro 88: Setor e nicho tecnológico de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Observa-se no quadro 88 que em áreas de atuação (pesquisa) a UB apresenta maior quantidade e variedade, inclusive na relação entre ESA e CALS, ocorrendo em relação às áreas melhor avaliadas nas universidades. Enquanto a UNA se destca nas áreas de engenharia biológica e agrícola, design, medicina veterinária e estatística, a UB é bem avaliada em ampla gama de áreas na graduação e na pós-graduação. Verifica-se assim que a diversidade nas áreas de pesquisa da UB é maior (ver a última linha do quadro). Considerando o tamanho das universidades, optou-se pela verificação da atuação dos pesquisadores envolvidos nos casos estudados, e que todos têm

prestígio em suas áreas de atuação. No caso Alfa, o destaque dos pesquisadores relaciona-se ao melhoramento de batata-doce, em trabalho contínuo e com projetos alinhados à area e desenvolvidos por muitos anos. No caso Beta, o destaque tornou-se mais expressivo após a descoberta patenteada pelos pesquisadores e o licenciamento para a segunda empresa receptora. No caso Gama, o destaque é nasua área de atuação (genética e melhoramento vegetal), sendo recentes os trabalhos em melhoramento vegetal culturas negligenciadas como o gengibre com técnicas de melhoramento participativo.

No quadro 89 apresentam-se pressupostos da literatura relacionados a essa variável e sua afimação ou não, conforme os três casos de TT estudados:

PRESSUPOSTOS/ AGENTES DE TT	ALFA	BETA	GAMA
Influência de "áreas em ascensão" na atividade de TT (Mowery *et al*., 2001)	Sim (na perspectiva do mercado)	Não	Sim (na perspectiva do mercado)
A presença de cientistas e engenheiros 'estrelas' em determinada área, afeta positivamente a atividade de *spinoffs* e a criação de inovações radicais (Di Gregorio e Shane, 2003; Oshea, *et al*. 2005)	Confirma-se parcialmente	Não é possível confirmar ou refutar	Não é possível ainda confirmar ou refutar
A diversidade de áreas de pesquisas contribuiu positivamente no impacto no mercado de uma TT (Bozeman & Coker, 1992)	Sim	Não se aplica	Não é possível confirmar ou refutar

Quadro 89: Pressupostos setor e nicho tecnológico de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

O primeiro pressuposto foi confirmado no caso Alfa, limitando-se à perspectiva do mercado, pois o consumo de batata doce e as novas formas de prepará-la têm crescido nos EUA, facilitando a efetivação da TT (API; AP2). Em Beta não se confirmou, porque a descoberta foi ao acaso, não tendo sido influenciada por área específica em ascensão. Em Gama, confirmou-se na perspectiva do mercado, sendo um dos motivos para que os pesquisadores realizem pesquisas com o gengibre, mesmo sem interesse, no geral, da academia em culturas negligenciadas.

O segundo pressuposto foi parcialmente confirmado no caso Alfa, embora não seja uma inovação radical, e de grande impacto no mercado, especialmente do país; e, no que se referete à criação de *spinoffs*. Além dos pesquisadores da Alfa, outros da UNA trabalham com a batata-doce, envolvendo o mesmo receptor de tecnologia que contribui concretamente para a geração de novos produtos e negócios. Em Beta, não é possível confirmar ou refutar, pois, conquanto seja inovação radical e tenha gerado *spinoff*, quando da descoberta os pesquisadores eram respeitados em suas áreas; isso, porém, aumentou significativamente com a TT, tornando-os de fato *'experts'*

na área. Em Gama, não é possível ainda confirmar ou refutar, pois a 'tecnologia' do caso não se configura como inovação radical e é muito prematura para verificar seu impacto no mercado.

O terceiro pressuposto é confirmado no caso Alfa, pois a diversidade das áreas de pesquisas sobre a batata-doce na UNA, especialmente na CALS, contribui positivamente para o impacto no mercado e também para a criação de outros produtos e negócios referentes à cultura. No caso Beta o pressuposto não se aplica, porque na ocasião da descoberta, tratava-se de área bem específica, envolvendo somente dois pesquisadores. No caso Gama, não é possível confirmar ou refutar, considerando a diversidade de pesquisas em diferentes culturas, especialmente da soja e do milho, como frisou GP3, mas não na cultura específica do gengibre, sendo ainda cedo para verificar os impactos efetivos da 'tecnologia' no mercado.

Na variável (d) história o quadro 90 apresenta sinteticamente o histórico dos agentes de TT UNA e UB.

HISTÓRIA/ AGENTES DE TT	UNA	UB
Meios e resultados como licenças, patentes, *start-ups* e *spinoffs*, produtos gerados	Entre 2011 e 2014: cerca de 615 patentes depositadas (62 da CALS): e 261 licenças. 2015: 873 patentes depositadas e 561 licenciadas. Receitas geradas com acordos até 2015, de U$7.600.000,00	Entre 2011 e 2014 – cerca de 372 patentes depositadas (6 da ESALQ) e 18 licenças. 2015: total de 49 contratos (licenças). Receitas geradas com acordos até set./2015, aproximadamente R$ 6.500.000,00
Histórico da estrutura interna voltada à TT U-E	Na década de 1980 foi criado o ETT da UNA, localizado no *Centennial Campus* Em 1999 iniciou-se a inbubação de empresas no *Centennial Campus*, com mais de 100 *start- ups* lançadas	Em 2005 foi criada a AUBIN, localizada na cidade de Sâo Paulo, contando com Pólos de Inovação para atender os demais *campi* Em 1994 a EsaTec (incubadora de empresas); cerca de 30 empresas incubadas
Histórico da rede de relações em processos de TT U-E	NSF (principal fonte de financiamento das pesquisas). Principais universidades parceiras: Duke University; University of North Carolina; RTP, Goveno do Estado da Carolina do Norte	FAPESP, CNPq e CAPES e FINEP (financiamentos). Instituições parceiras da ESA (patentes registradas desde 2011): UNIFAL; Universidade de Rochester; SENAI; UNIMEP; UNICAMP; FAPESP; SEBRAE e Prefeitura Municipal de Piracicaba; PTP

Quadro 90: Histórico dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Estudos como os de Fugino (2005), no Brasil, e os de Mowery e Sampat (2005), nos EUA, indicam a influência da trajetória da universidade – histórico em relação à TT – sobre o êxito futuro da TT U-E, considerando que a rede de relações constituída ao longo dos anos e o processo de TT anteriores influenciam no sucesso dos processos futuros de TT; e os estudos de Garnica e Torkomian (2009) em universidades públicas do Brasil, incluindo a UB, identificaram como fator de apoio e estímulo à TT, observado pelas universidades e empresas parceiras, a credibilidade da instituição acadêmica na qualidade da pesquisa e na negociação com a indústria.

Considerando os dados anteriormente apresentados, verificou-se o aumento progressivo em quase todas as produções tecnológicas da UNA, como: número de patentes depositadas; total de acordos de comercialização; rendimentos (*royalties*) e lançamento de empresas *start-ups*, o que não é verificado na UB, pois houve aumento em anos anteriores, mas mantém certa constância nos últimos anos com alguns decréscimos. O número de patentes registradas é bem superior ao número de licenças. Assim, o número de licenças expedidas por patentes merece ser alvo de maior atenção da UB.

Acredita-se outrossim, que tanto da UB como da UNA, o histórico em pesquisa e em atividades voltadas à produção de conhecimento tecnológico e a sua transferência para outras instituições sejam estímulos à TT.

O quadro 91 apresenta uma síntese sobre os principais achados da variável cultura.

CULTURA/ AGENTES DE TT	UNA	UB
Missão	TT explícita: missões, visões e objetivos institucionais – da UNA, da CALS e do Departamento do caso Alfa. O *Slogan* '*Think and Do'*, amplamente disseminado. Tradição de Universidade *land grant* facilita a TT U-E	Quando presente, é de forma implícita. Nos fins da UB referenciados na parte inicial da descrição da UB como agente de TT, não há menção da TT ou da inovação. Na ESA – TT e inovação implicitamente na missão e mais evidentes na visão. Não há *slogan*
Estrutura	ETT vinculado ao ORIED, RTP e o *Centennial Campus*	AUBIN – Agência de Inovação da UB (NIT), com seus polos de inovação. Na CALS: ESATec; Casa do Produtor Rural e, externamente, o PTP
Dificuldades	Não foram mencionadas dificuldades em relação à cultura	Burocracia, fata de entendimento do que é a TT; falta de uma visão integrada e pró-ativa
Regulamentação	Políticas e guias de procedimentos em relação à TT	Políticas e cartilhas (guias) de procedimentos em relação à TT

Quadro 91: Aspectos da cultura dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Fica evidente que a UNA apresenta uma cultura bastante voltada à TT e à inovação, enquanto a UB carece de maior fortalecimento da sua cultura nesse sentido, especialmente à missão, aos objetivos institucionais, ao entendimento da TT e ao apoio em todos os níveis, possibilitando mais atitudes pró-ativas.

Nos pressupostos teóricos que têm relação com a cultura, constatou-se o que se encontra resumidamente apresentado no quadro 92:

PRESSUPOSTOS/ CULTURA/ AGENTES DE TT	**UNA**	**UB**
Há resistência do corpo docente em relação a pré-requisitos da propriedade do trabalho (Bozeman, 2000)	Não.	Parece não haver resistência à TT propriamente dita.
Existência de mudanças organizacionais e profissionais para aproximar a academia e as empresas (Bozeman, 2000)	Sim. Criação de estrutura e de políticas de suporte. ETT; *Centennial Campus*; ORIED; políticas e diretrizes de TT; com manual (guia) etc	Sim. Criação de estrutura e de políticas de suporte. Ex.: AUBIN, incubadora tecnológica, cartilhas, pólos de inovação; políticas e procedimentos institucionais, etc
A mudança em normas da academia pode levar a mudanças no seu ambiente para que seja mais direcionado à indústria (empresas) (Etzkowitz, (1994; 1998)	Sim	Sim, desde que aliada a outros aspectos da cultura como o apoio e a disseminação da política de TT nos demais níveis hierárquicos e campanhas para maior conhecimento dos procedimentos e dos benefícios da TT
Para membros da academia, a negociação e a renda vinculadas à pesquisa – referentes à TT – podem afetar a integridade acadêmica (Lee, 1996)	Não	Nada foi mencionado nas entrevistas como impeditivo à TT
A maioria dos membros da academia está inclinada a aumentar a colaboração com a indústria, desde que com cautelas (Lee, 1996)	Não existem dados suficientes para confirmar ou refutar o pressuposto	Não há dados suficientes para confirmar ou refutar o pressuposto
Dentre os fatores organizacionais mais críticos que interferem na produtividade de ETTs estão as barreiras culturais entre universidade e empresas (*Siegel et al*., 2003)	**Não foram apontados como dificuldades**	**Não foram apontados como dificuldades**
Uma das dificuldades no processo de cooperação U-E é a falta de cultura para a inovação e, havendo ausência de cultura, ela é proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e, especialmente em universidades públicas (Stal & Fujino, 2005)	**Não é apontado como dificuldade por ETT1**	**Sim. Especialmente a falta de políticas nos diversos níveis hierárquicos da própria instituição (AGI)**

Quadro 92: Pressupostos da variável cultura na UNA e na UB
Fonte: dados primários e secundários

Com base nos pressupostos e evidências do quadro 92, verifica-se também uma cultura institucional mais coesa com a TT e a inovação na UNA do que na UB.

O (f) estilo de administração trata especialmente como as gestões passadas e a gestão atual tratam favoravelmente assuntos relacionados à TT U-E e de que forma. A UNA, bem mais antiga que a UB, foi criada em 1887 e a UB em 1934. A UNA pode ser caracterizada como instituição '*Land Grant* de economia do conhecimento', que passou de uma orientação primária voltada à agricultura para uma orientação voltada para a indústria (Tornatzky & Rideout, 2014). Já a UB nasceu com a clara missão de recolocar o estado de São Paulo na liderança econômica e política do país, e desde antes da sua criação, com as faculdades, vem respondendo com excelência às demandas da sociedade paulista e da sociedade brasileira (Oliva, 2009).

Com relação a UNA, Tornatzky e Rideout (2014) observam que o êxito em inovação está relacionado a grandes empreendimentos em infraestrutura, especialmente a criação do RTP na década de 1950 e do *Centennial Campus*, à liderança persistente de reitores e de docentes da universidade, à atuação de governadores, de empreendedores e de outros parceiros como das outras duas universidades com as quais integra o *Research Triangle*.

Sobre a UB, Plonski e Carrer (2009) observam que as sucessivas gestões reitorais da UB apontaram, de forma sistemática, o estímulo à prática da inovação, resultando num processo gradativo de amadurecimento institucional, em que ocorreram várias iniciativas positivas.No final do século XX ampliou-se a demanda da sociedade paulista pelo engajamento da universidade na solução direta de problemas prementes (Vilela, 2009).

A UB é maior e mais nova que a UNA, assim como os EUA são mais avançados em TT U-E, com a criação de leis pertinentes a TT U-E. Esses e outros aspectos externos intervêm na gestão da inovação das duas instituições.

Com base nas gestões e nos acontecimentos das duas universidades, e, em consonância com o que defendem Rogers *et al.* (2000), sobre a relevância do apoio e do empenho dos administradores universitários à TT e à inovação, é imperativo o apoio contínuo das reitorias e a disseminação do apoio a todas as hierarquias, de modo que a cultura da inovação esteja presente.

(g) pessoas envolvidas e capital científico e técnico trata da composição do P&D da universidade em termos quantitativos e qualitativos. O quadro 93 apresenta uma síntese sobre o capital técnico e humano dos dois agentes de TT:

CULTURA /AGENTES DE TT	**UNA**	**UB**
Composição do P&D (números)	Dados de 2012: 34.340 alunos, dos quais 24.833 na graduação e 9.507 na pós-graduação, mestrado e doutorado; 2.444 docentes e 5.636 funcionários	Dados de 2014: 94.875 alunos, dos quais 59.081 da graduação e 30.039 na pós-graduação, mestrado e doutorado; 6.090 docentes e 17.199 técnicos administrativos
Distinções - premiações	Docentes: mais de 100 premiações concedidas pela NSF; 21 docentes membros de Academias Nacionais (desde o início deste século); Docentes e discentes: currículo e parcerias estabelecidas com reconhecimento pela Fundação Carnegie	Docentes: 815 prêmios e outras distinções recebidas, tanto no Brasil como no exterior

Quadro 93: Síntese - capital técnico e humano dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

No quadro 93 verifica-se que a UB tem maior número de docentes, funcionários e alunos de graduação e de pós-graduação. As premiações das duas instituições apresentam reconhecimento pela sua excelência.

O corpo docente da UB 87,49% têm dedicação em tempo integral e 99,36% possuem titulação de doutorado ou pós-doutorado (USP em Números 2015 – Base de dados 2014). Já, o reconhecimento da UNA ocorre além da pesquisa. Suas parcerias são objeto de premiação pela Fundação Carnegie e seu ETT, conforme pesquisa da AUTM em 2013, encontra-se nos *rankings* norte-americanos com elevados indicadores de inovação (Technology transfer, 2015a).

A qualidade do P&D do agente – universidades – considerando docentes, estudantes e funcionários, preponderante no sucesso da TT e da inovação (Bozeman & Coker (1992), o que leva as empresas, com as quais realiza TT, a consequências positivas (oportunidades) nos produtos e a sua inserção no mercado (Zucker & Darby, 2001). Ademais, cientistas de destaque em suas áreas têm maiores possibilidades de influenciar na criação de inovações radicais e de aprimorar as atividades de *spinoffs* (Oshea *et al.*, 2005).

(h) Estrutura e *design* organizacional diz respeito à estrutura voltada para a TT U-E. Um síntese sobre as principais evidências relativas a essa variável é apresentada no quadro 94.

ELEMENTOS ESTRUTURA TT U-E (INTERNOS)	UNA	UB
ETT ou NIT	Sim. O ETT	Sim. A AUBIN
Incubadora tecnológica	Sim	Sim. Além de outras, a específica da ESA – ESATec

Quadro 94: Estrutura e design organizacional dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Além desses meios, a UNA dispõe do ORIED, ao qual o ETT é subordinado, e um Parque Tecnológico interno, o *Centennial Campus*. A UB, especificamente na ESA, dispõe da Casa do Produtor Rural. O quadro 95 apresenta resumidamente tais aspectos.

ELEMENTOS ESTRUTURA TT U-E (INTERNOS)	UNA	ESA – UB
Sciences Parks (ou Parques tecnológicos)	Sim. O RTP	Sim. O PTP, localizado na mesma cidade da ESA
Centros Cooperativos (U-E)	Sim. Vários, conforme áreas	Não

Quadro 95: Estrutura externa dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

A variável (i) recursos inclui: fontes de incentivo à TT U-E diretos ou indiretos que possam incentivar a TT. O quadro 96 apresenta os principais recursos associados à PD&I nos Agentes (universidades) estudados:

RECURSOS DIRETOS	UNA	UB
Governamentais	FEDERAL Investimentos no P&D pela NSF	FEDERAIS: Recursos para projetos de PD&I com fomento (BNDES, FINEP e CNPq); de capital de risco, através do Programa Inovar (FINEP); empréstimos para Micro, Pequenas e Médias Empresas – MPMEs (BNDES e FINEP) RHAE (CNPq); INCTs do CNPq; ESTADUAIS: Desenvolve SP; PIPE e CEPID (FAPESP); recursos para projetos de PD&I com fomento (FAPESP); incentivos fiscais da Lei do Bem para empresas
Não governamentais	Recursos do ETT (de parte dos *royalties* que o ETT recebe com as licenças); *High Tech Program of the College of Management, Blackstone Entrepreneur's Network, Small Business and Technology Development Center* (indiretamente); *Chancellor's Innovation Fund*; RTP (de empresas); Via centros cooperativos de pesquisa (de empresas)	De capital de risco: investidores privados

Quadro 96: Recursos diretos dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Há dentre os programas e meios de fomento no quadro 96, os que buscam aproximar academia e empresa e que podem ou não surtir em aporte de recursos para o desenvolvimento de tecnologias e TT. Na UNA, a atuação de agentes privados e a aproximação direta com empresas é mais evidente que na UB, onde se destaca a atuação de órgãos de fomento federais e estadual.

A (j) localização geográfica refere-se à influência da localização no sucesso da TT, o que inclui se o agente – aqui universidades – tem proximidade com empresas, se está próximo ou inserido em Parque Tecnológico, se está em local cujas atividades econômicas têm relação com áreas de pesquisa do agente e, por fim, se há na região disponibilidade de capital (recursos) para investimentos em tecnologia. O quadro 97 destaca os aspectos de destaque da localização geográfica dos Agentes em relação à TT.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - ASPECTOS	UNA	UB
Proximidade com empresas	Sim, especialmente devido ao RTP, criado na década de 1960, e que abriga cerca de 170 empresas de diversas áreas com destaque para tecnologia, da informação (como IBM e Cisco Systems) e laboratórios federais de pesquisa do governo	Sim, possui vários *campi* no estado de São Paulo, estado com maior percentual do PIB do Brasil. Especificamente em relação a ESA, sim, com empresas do agronegócio (especialmente com destaque à cadeia produtiva sucro-energética da região, com o APLA e o PTP que abriga empresas, em sua maioria, do setor sucroenergético e automobilístico além de ICTs da região)
Se inserida ou próxima a parque tecnológico	Sim. A Universidade abriga o *Centennial Campus*, e integra o *Triangle Research Park*, que envolve mais duas universidades da região	Em relação a ESA, sim, pois está próxima ao PTP, inaugurado em 2012. Dista 80 quilômetros da UNICAMPe 160 quilômetros de São Paulo, capital, maior metrópole brasileira e sede da USP
Está em região econômica-mente ativa – atividades econômicas relacionadas às suas àreas	Sim. Abriga empresas das mais diversas áreas	O estado de São Paulo concentra 20% do PIB do agronegócio brasileiro. Piracicaba e região são destaques no agronegócio, especialmente na cadeia sucro-energética
Presença de capital	Sim. Especialmente em relação às empresas da região. A cidade é reconhecida em primeiro lugar entre os melhores lugares para negócios e para carreiras	Sim. O estado de São Paulo, maior PIB dentre os estados brasileiros; conta com a FAPESP (uma das principais agências de fomento à pesquisa em C&T do país), além as empresas da região

Quadro 97: Localização geográfica dos agentes de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Em relação a UB, complementa-se que o estado de São Paulo é referência global no cultivo e na produção de derivados de cana-de-açúcar; o maior produtor mundial de etanol a partir da cana-de-açúcar e pioneiro em pesquisa e desenvolvimento nesse setor. São Paulo é considerado o berço do desenvolvimento tecnológico e da indústria de base para a consolidação da produção de cana-de-açúcar no Brasil. Sobre a UNA, vale acrescentar que, para ETT, a presença do RTP é relevante para a TT, nem sempre de forma direta, mas o trabalho do ETT é muito favorecido "por causa dos recursos da região, por causa da grande base de empresas na região". A localização da UNA somada às oportunidades de emprego de alta qualificação no RTP, bem como a proximidade das duas outras universidades de destaque, compondo a região de pesquisa do triângulo, é um aspecto positivo para a TT, segundo os aspectos apresentados e o relato de ETT1. O mesmo pode ser afirmado sobre a ESA, com destaca ao APLA e ao PTP.

O quadro 98 apresenta os pressupostos em relação à localização geográfica e as evidências em relação aos agentes:

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - PRESSUPOSTOS	UNA	UB
Não há relação entre *Science Parks* na aproximação UE, apenas mais prestígio e status (Quintas *et al*., 1992)	**Sim. Há relação, mesmo que em alguns momentos não seja de forma direta**	**Sim. Há relação, mesmo que em alguns momentos não seja de forma direta**
Pouca relação: localização geográfica e sucesso da TT (Coker 1994)	No caso com universidade, em vez de laboratório, há relação	No caso com universidade, em vez de laboratório, há relação

Quadro 98: Pressupostos da localização geográfica - UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Com relação às (l) restrições políticas, o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia limita-se a 'restrições políticas', são acrescentadas neste estudo as 'facilidades políticas', por se considerar a atividade política não como restritiva, mas como possível fonte de oportunidades. O quadro 99 apresenta o que mais se destacou no estudo dessa variável para os agentes, considerando os ambientes interno e externo às universidades.

ASPECTOS POLÍTICOS	UNA	UB
Internos	Criação de estrutura e políticas específicas para a TT. Destaques: ORIED; o ETT e suas políticas e normas para a TT; o *Centennial Campus*; a incubadora tecnológica; programas de incentivo à inovação e à TT, alguns com recursos financeiros, como o caso do CIF; Os Planejamentos Estratégicos; TT como elemento do plano de carreira dos docentes; distribuição de recursos para a Universidade (incluindo para os pesquisadores) do licenciamento da TT	Criação de estrutura e políticas específicas para a TT. Destaques: AUBIN e, na ESA a ESATec e a Casa do Produtor Rural; Distribuição de recursos para a Universidade (incluindo para os pesquisadores) do licenciamento da TT
Externos	Leis e Programas Federais: *Bayh-Dole Act*, de 1980; Governo do estado: grande apoio para a inovação e para a TT; Tanto do Estado como de empresas: apoios via RTP e Centros de Pesquisa Cooperativa	Leis e Programas: Federais: Lei de Inovação Tecnológica nº 10.973/2005; Lei do Bem nº 11.196/2005; Programas diversos da FINEP, específicos de Secretarias e de Ministérios, BNDES e CNPq. Estaduais: Lei Paulista de Inovação nº 1.049/2008; Programas diversos da FAPESP, como o CEPID e o PIPE

Quadro 99: Aspectos políticos – de TT UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Internamente, a UNA apresenta maior apoio às atividades de TT, refletido em programas específicos de TT, bem como a sua inclusão em PEs, tanto da instituição como das faculdades – ora representada pela CALS – o que evidencia sua relevância estratégica e em demais níveis hierárquicos da UNA.

O quadro 100 apresenta os pressupostos de destaque em relação aos aspectos políticos e as evidências em relação aos agentes:

Aspectos políticos- pressupostos	UNA	UB
A política externa voltada para a tecnologia cooperativa e para a competitividade tem efeitos sobre a estrutura do trabalho acadêmico, incluindo distribuição salarial por campo e escolha de pesquisas e recompensas (Slaughter & Rhoades, 1996)	O registro de descoberta e o seu licenciamento incidem sobre o plano de carreira e na remuneração do pesquisador	Sim, há leis e programas governamentais, tanto federais como estaduais que incentivam a cooperação e a TT U-E. Grande parte dos programas oferece subsídios, como bolsas aos pesquisadores, e a TT U-E formal prêve a distribuição de receitas a partir de licenciamentos
Leis específicas voltadas à inovação, como a *Bayh-Dole Act* nos EUA (Bozeman, 2000)	A própria *Bayh-Dole*, de 1980 com a criação do ETT	Lei equivalente no Brasil, a Lei nº 10.973, "Lei da Inovação", regulamentada em 2005.Criação da AUBIN em 2005
A participação da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa serve de mecanismos para os governos nacionais e subnacionais (estatais) e empresas privadas para alcançar resultados sociais e econômicos com a ciência e a tecnologia, bem como resultados científicos (Boardman & Gray, 2010)	**A existência de diversos Centros Cooperativos na UNA, que também impulsionam a TT**	**Não há Centros Cooperativos na UB**

Quadro 100: Pressupostos dos aspectos políticos – UNA e UB
Fonte: dados primários e secundários

Outro aspecto que reforça a TT e a inovação na UNA: as atividades de TT com licenciamento são contabilizadas na progressão do plano de carreira, além da existência dos Centros Cooperativos Universidade – Empresa que, de fato, são eficazes na aproximação entre a academia e as empresas. Em ambos, nada foi constatado quanto a restrições políticas.

4.3.1.2 Meio de TT

O quadro 101 apresenta aspectos do meio de TT relativos aos três casos, e busca responder como as tecnologias estão sendo desenvolvidas e transferidas e cada um deles:

ASPECTOS/ ANGENTES DE TT	ALFA (UNA – Comissão)	BETA (UNA-BetaFresh)	GAMA (UB-GAMA)
Meio adotado	TT formal: cultivar. Licença não exclusiva – internacional Projeto de Melhoramento Participativo dos Produtores (Programa de Melhoramento de Batata-Doce da UNA)	TT formal: patente licenciada. Licença exclusiva – internacional Projeto de Pesquisa financiado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (outra finalidade)	TT informal: cultivar (MAPA). Sem licença. Litoral Norte de São Paulo. Projeto de Pesquisa (Doutorado) Melhoramento Participativo do Gengibre
Motivos da escolha do meio	Variedade de planta. A licença não foi exclusiva: disponível a muitos produtores	Tecnologia aplicável em plantas. A licença foi exclusiva. Possivelmente o porte da segunda empresa possibilitou ainda mais o uso exclusivo, por ser uma empresa ativa multinacional	Variedade de planta. Apenas registro de cultivar, por não haver interesse comercial dos pesquisadores; para pequenos produtores a alternativa de renda Falta estrutura na UB para um processo mais rápido
Elementos envolvidos (pessoas e organizações)	Permanentes: Dois pesquisadores um docente e outro não (melhoristas) da UNA (Departamento de Horticultura) Comissão de produtores. Não Permanentes: outros pesquisadores da UNA; técnico de laboratório; produtores; extensionistas do estado; ETT Escritório externo (parte legal); Direção da CALS	Permanentes: dois pesquisadores docentes da UNA (Departamentos de Horticultura e Bioquímica Molecular e Estrutural). Não Permanentes: Pós-dourorando; ETT; *Flowers;* facilitadores da TT: colega de Depto. e a *Flowers;* Agrobeta	Permanentes: pesquisadora doutoranda e dois pesquisadores docentes PPG em Genética e Melhoramento de Plantas; proprietária da Gama; produtor na Gama. Não Permanentes: extensionista da IP; demais produtores
Tempo envolvido	Lançamento: entre 2005 e 2006 Registro cultivar em 2008. Uso imediato – Comissão de produtores	Desenvolvimento e lançamento: início da década de 1990. Registro patente: 1996. Usos: 1999 – plantas ornamentais – Flowers; 2002 – maçãs (EPA) – pela AgroBeta	Desenvolvimento: entre 2012 e 2016 (GP3). Lançamento e registro (2016). Uso: Gama e produtores da região
Fontes e montante de recursos envolvidos	Fontes de recursos. Projeto de Melhoramento Participativo dos Produtores. CBDCN Associação de Desenvolvimento à Colheita da do estado. Estado (estações) Estrutura da UNA (física e salários). Montante de recursos: não informados	Fontes de recursos: projeto de pesquisa – Depepartamento de Agricultura dos EUA com outra finalidade; Estrutura da UNA (física/ salários). Montante de recursos: não informados	Fontes de recursos: diárias do Departamento. Bolsa CNPq – Doutorado. Estrutura da UB (física). Montante de recursos: não informados

Quadro 101: Meio de TT nos casos
Fonte: dados primários e secundários

Sobre os meios adotados: o caso Alfa trata de cultivar patenteada enquanto que o Gama trata de cultivar não patenteada, apenas registrada junto ao MAPA, não havendo interesse nem incidência comercial (em ganho financeiros a partir da comercialização) por parte do Agente de TT – UB. Tanto a Alfa como a Gama valem-se do melhoramento participativo como meio, por haver participação ativa do usuário primário e, portanto, os esforços em relação à tecnologia são pré-direcionados. No caso Beta verifica-se que a descoberta do componente (tecnologia Beta) deu-se ao acaso, quando integrava um projeto de pesquisa com outra finalidade.

Sobre os motivos da escolha do meio, verifica-se que tanto no caso Alfa como no Gama, por se tratar de nova variedade de planta, o meio é a cultivar. Em Alfa o "patenteamento da variedade" foi pioneiro na relação entre o agente e o receptor, que até então trabalhavam sem patenteamento e licenciamento – o que foi motivado por legislação – mas também por necessidade de maior aporte de recurso para a continuidade das pesquisas. AP2 mencionou que se não fossem recursos advindos de licenciamento, com a retração de financiamentos públicos para pesquisa, o programa e as pesquisas não estariam em estágio tão avançado como estão.

Em Gama, caso brasileiro, não há o interesse deliberado por parte dos pesquisadores em recursos financeiros, verificando-se maior preocupação em contribuir para a situação sócio-econômica dos produtores da região e reintegrar os agricultores no cultivo do gengibre; muitos são autônomos e outros são colaboradores possíveis colaboradores diretos ou indiretos da empresa Gama, resultando em benefícios para a geração de renda na região. De acordo com GP1, não existe ainda uma estrutura suficiente na AUBIN para que o processo seja suficientemente rápido e interessante; "as empresas fazem isso com uma velocidade muito superior", complementou GP1. O registro no MAPA é condição obrigatória, mas não proporciona retornos financeiros à universidade, como o patenteamento da cultivar.

No caso Beta o meio não poderia ser outro, a não ser a patente. A licença exclusiva no caso Beta pode ser relacionada ao alto grau de novidade da descoberta, o que não é tão alto nos casos Alfa e Gama.

Sobre os elementos envolvidos, que inclui pessoas e organizações, o caso Alfa envolve maior número de elementos, possivelmente pela estruturação de cooperação pre-existente e benéfica entre agente, receptor, reforçada como o melhoramento participativo, e a parceria efetiva e contínua do estado, imprescindível, segundo AP2, no uso das estações experimentais. Aqui o estado incentiva a produção da batata-doce, atividade econômica proeminente no estado da CN.

Em Beta, verifica-se um número menor de envolvidos, com outro docente tendo papel fundamental na comercialização para a primeira empresa, a *Flowers*) empreendedorismo da empresa Flowers foi fundamental para o licenciamento para a segunda empresa, a DD Química. Tanto em Alfa como em Beta foi necessário o suporte do ETT e, no caso Alfa, da contratação adicional de serviços legais, por também ser pioneiro para a universidade o 'patenteamento de cultivares'. Em Gama, não há a participação do AUBIN, por se tratar de TT informal.

Em Gama, verificou-se que o estado aparece com importante papel como mediador, com a atuação da IP, facilitando a interação entre agente e receptor. GI afirmou inclusive não ser, em sua visão, "um caso de TT em que há um emissor e um receptor, mas sim um caso de troca em que ambos assumem papel de receptor e de emissor", o que também foi identificado nas falas dos pesquisadores e de GRT e integra a lógica do melhoramento participativo. Tal característica é bem enfatizada pelos entrevistados em Gama e pouco evidenciada em Alfa.

Quanto ao tempo envolvido, verifica-se que, nos casos Alfa e Gama, o tempo para o desenvolvimento de uma variedade é grande, pois requer experimentos no campo e em laboratórios conhecidos como 'casa vegetação', dependendo ainda do período de cultivo e de germinação da planta. No caso Beta, como foi mencionado por BP, houve dificuldade para encontrar interessados em tecnologia no mercado, o que foi atribuído, por ETT1, ao fato de a tecnologia, na época, ser 'explosiva', inflamável, tanto que na comercialização para a segunda empresa houve um período de melhoria e adaptação, já na empresa, para que ela pudesse ser aprovada pela EPA e comercializada com segurança. ETT1 evidencia ainda que uma das principais dificuldades encontradas na UNA com tecnologia e com seus licenciamentos, é fazer a tecnologia atingir o ponto de comercialização, ou seja, ser interessante para mercado. Em Alfa e Gama tais fatos não ocorrem por serem tecnologias aplicadas e, com a aproximação entre agente e receptor no melhoramento participativo, essa dificuldade é ainda mais amenizada.

Sobre fontes e montante de recursos envolvidos, em nenhum dos casos identificou-se o quanto foi investido financeiramente no desenvolvimento das tecnologias até o 'ponto de comercialização'. Observa-se que em todos eles o investimento estatal esteve presente de forma direta (caso Alfa) e menos direta nos casos Beta e Gama. No caso Alfa os produtores, organizados oficialmente em Comissão, investiram diretamente na tecnologia, que ocorreu também com as empresas para as quais a Beta foi comercializada, mas com a adaptação necessária ao ponto do mercado. No caso Gama trata-se de tecnologia de custo menor em que o recurso efetivamente proporcionado é a terra para o plantio – local de experimento no campo; os demais provêm da estrutura física da UB e de recursos departamentais e bolsa de doutorado. Os pesquisadores norte-americanos dos casos Alfa e Beta mencionaram seus salários como parte do investimento, enquanto que os brasileiros nada mencionaram.

O quadro 102 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos do meio de TT e os casos empíricos:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	ALFA	BETA	GAMA
Science Park (Bozeman, 2000), **Centro Cooperativo de Pesquisa (estudado Boardman & Gray, 2010)** e/ou Consórcio de Pesquisa (Aldrich *et al.*, 1998) vinculados à TT	**Não**	**Não**	**Não**
Meios de TT informal apontados por Grimpe e Fier (2010) e Bradley *et al.* (2013)	**Sim. Anteriormente**	**Sim. Posteriormente**	**Sim. A TT é informal**
Rhan (2000) sobre a importância de pesquisadores '*spanning'* para a TT para empresas	Sim	Sim, apenas para a primeira empresa	Sim
Etapas do processo de licenciamento apresentadas por Thursby e Thursby (2002)	**Sim**	**Sim**	**Não se aplica**
O registro da patente e o processo de licenciamento não garantem o sucesso da TT (Fugino e Stal, 2007)	**Sim**	**Sim**	**Não se aplica**
Importância de normas de licença e patenteamento (Stal & Fujino, 2005)	**Sim**	**Sim**	**Não se aplica**

Quadro 102: Pressupostos teóricos da categoria meio de TT nos três casos
Fonte: dados primários e secundários

Em nenhum dos casos houve participação ou infuência de parque tecnológico (Bozeman, 2000), consórcio de pesquisa (Aldrich *et al.*, 1998) ou Centro Cooperativo de Pesquisa (estudado por Gray, 2008 e Boardman & Gray, 2010). Nos casos Alfa e Gama as relações pré-existentes influenciaram na efetivação da TT, enquanto que no caso Beta apenas por intermédio da primeira empresa, que adquiriu a tecnologia, e como empreendedora vislumbrou o mercado de maçãs, buscou sua comercialização, o que decorreu no licenciamento para a DD Química.

Os meios informais (Grimpe & Fier; 2010 e Bradley, Hayter & Link, 2013) estiveram presentes no caso Alfa, anteriormente à TT e no caso Beta posteriormente à TT No caso Beta quando houve a cooperação entre pesquisadores e a DD Química para a adaptação da tecnologia ao 'ponto de comercialização'.Com relação a Gama, a própria TT é uma TT informal, considerando que não há licenciamento.

Em todos os casos os pesquisadores caracterizaram-se como *spanning* (Rhan, 2000), mas no caso Beta, apenas na TT para a primeira empresa que ocasionou posteriormente a TT para a DD Química.

Sobre o cumprimento de etapas do licenciamento apontadas por Thursby e Thursby (2002): em Alfa e Beta tais etapas estão presentes, porém com maior detalhamento e, no caso Gama, não se aplica por se tratar de TT informal.

A afirmação de o patenteamento e o licenciamento não serem sinônimos de sucesso de TT (Fugino e Stal, 2007) é válida, tanto para os casos Alfa e Beta, não se aplicando no caso Gama,

por se tratar de TT informal, e contando apenas com o registro junto ao MAPA.A importância de normas de patenteamento e licenciamento (Stal & Fujino, 2005) é evidente nos casos Alfa (patente propriamente dita) e Beta (patente específica de variedade vegetal, conhecida como cultivar), mas não aplicável ao caso Gama, por ser TT informal.

4.3.1.3 Objeto de TT

O quadro 103 apresenta os aspectos relativos ao objeto de TT nos casos empíricos:

ASPECTOS	ALFA	BETA	GAMA
Resultado: produto ou processo	PRODUTO. Criação (invenção): cultivar 'Alfa', variedade de batata doce. Cultivar (patente). Maior rendimento, qualidade e tempo de armazenamento (maior *shelf life*)	PRODUTO. Descoberta: componente 1-MCP aplicável em hortifrutis e flores. Patente. Retarda o amadurecimento, estende a vida útil (maior *shelf life)*, preserva e reduz desperdício	PRODUTO. Criação (invenção): cultivar 'Beta', variedade de gengibre. Cultivar (registro no MAPA). Resistente ao fusário, adaptada às condições locais
Setor de aplicação	Agricultura, horticultura, produtores, cultivo, plantas, genética, melhoramento clás-ssico, melhoramento participa-tivo, cultivar, batata doce	Pós-colheita; horticultura; bioquímica; alimentos; vegetais; frutas;hortaliças; amadurecimen-to; conservação	Agricultura; alimentação; uso medicinal; produtores; cultivo; melhoramento participativo; cultivar; gengibre; genótipos; resistência; fusário; cultura negligenciada
Área de conheci-mento e sub áreas	Departamento de Horticultura Horticultura, melhoramento genético de plantas, especialmente batatas doces. Programas de Melhoramento e Genética em Batata – Programa de Melhoramento e Genética em Batata e Batata Doce	Departamentos de Horticultura e de Bioquímica Molecular e Estrutural, ambos pertencentes à CALS. Horticultura; fisiologia em pós-colheita de frutas; bioquímica; botânica; fisiologia de plantas	Departamento de Genética, do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas. Genética e melhoramento participativo em culturas negligenciadas. Lab. de Diversidade Genética e Melhoramento – GP Diversidade Genética e Melhoramento
Estágio do CVP no mercado	Quando lançada: nascimento Atualmente: crescimento – expansão internacional	Quando lançada: nascimento. Atualmente: entre crescimento e maturação – internacionalmente	Após registro: nascimento. Posteriormente: crescimento
Tipo de inovação	Incremental, com características e desempenho superiores	Radical, com características e desempenho muito superiores a tecnologias com finalidades semelhantes	Incremental, com características e desempenho superiores na resistência ao fusário
Tipo de inovação (origem)	Pesquisa aplicada. *Market pull.*	Não aplicada. *Market push.*	Pesquisa aplicada. *Market pull*
Projeto novo ou pré-existente do receptor	Não chega a integrar, mas tem forte relação com projetos anteriores	Não. Não havia relacionamento algum	Não chega a integrar, mas tem relação com o projeto anterior
Geração de novas empresas/ negócios	Não diretamente, mas em longo prazo com produtos de segunda geração	Sim. Criação de uma subsidiária da empresa	Possivelmente contribuirá

Quadro 103: Aspectos relativos ao objeto de TT nos três casos
Fonte: dados primários e secundários

Com relação ao resultado, se produto ou processo, verifica-se que todos foram produto. Contudo, Beta é um produto aplicável, intergrando um processo para retardar o processo de amadurecimento vegtal, e atualmente é aplicado especialmente em frutas. Alfa e Gama são novas variedades de plantas (hortaliças) que apresentam características superiores, especialmente na produtividade. Em Alfa, o novo produto – variedade de batat doce – proporciona maior rendimento, associado à sua conservação e ao formato mais padronizado da batata doce. Esta última característica é particularmente vantajosa para a indústria de processamento, em que se destacam os restaurantes. Os benefícios de Alfa se estendem a toda cadeia produtiva, pois, com características superiores, a procura pelo tipo de variedade é grande. Sobre Gama, ainda em fase experimental, o benefício primário está relacionado com a resistência à praga, interferindo prontamente no retorno ou na busca pelo seu cultivo como atividade econômica por parte de pequenos produtores rurais e na ampliação das atividades da empresa Gama.

Sobre o setor de aplicação todos integram a área de alimentos: Alfa e Gama na área agrícola propriamente dita e Beta na pós-colheita, como parte do processamento. Gama trata de uma cultura negligenciada – algo com produção em menor escala, destinado aos pequenos produtores rurais e ás micro empresas – não sendo entretanto objeto de estudos acadêmicos quando se trata de *commodities*, soja e milho, por exemplo, como foi relatado por GP1.

Quanto à área do conhecimento, Alfa e Beta, além de serem originados pelo mesmo agente de TT – UNA, têm como origem comum o Departamento de Horticultura; Beta é vinculado também ao Departamentot de Bioquímica Molecular e Estrutural. Os pesquisadores responsáveis pela criação de novas variedades, casos Alfa e Gama, com base em técnicas de melhoramento clássico e participativo trabalham com tecnologias de origem vegetal.

Sobre o ciclo de vida do produto no mercado: Alfa e Beta, quando criados, estavam no estágio de nascimento, justificado pela novidade e pelo impacto no mercado em comparação com tecnologias anteriores. Beta está em fase de crescimento, mais próxima, porém, da maturação, considerando a ampla penetração no mercado internacional, superior à penetração de Beta que recentemente passou a internacionalizar-se. Considera-se que a utilização da nova variedade de gengibre pela Gama e por outros produtores da região encontra-se em estágio de nascimento.

O tipo de inovação de Alfa e Gama é incremental, uma vez que já existe batata doce e gengibre, sendo ambos, respectivamente, novas variedades com características diferenciadas. Beta, no entanto, é uma inovação do tipo radical, por se tratar de produto aplicável a plantas que,

com finalidade semelhante a de outras tecnologias já existentes no mercado, é considerada tecnologia efetivamente nova, além de apresentar efeitos de resultado superiores, incidindo em mudanças drásticas e inéditas no mercado, como relataram BP e BRT.

Quanto ao tipo de inovação referente à origem, Alfa e Gama caracterizam-se como *market pull* – ou seja – originários de pesquisa direcionada, mais evidente com a adoção do 'melhoramento participativo'. Nos dois casos as tecnologias decorrem, desde a sua concepção, da adaptação ao uso. Beta, do tipo *market push*, provém de descoberta ao acaso, apresentando adaptações posteriores para se tornar comercializável.

Sobre ser projeto novo ou pré existente do receptor, no caso Alfa, verificou-se que a Comissão mantém cooperações de longa data com a UNA – batata doce, incluindo outras variedades, e em horticultura, com relações pré-existentes, com a criação de outras variedades que contaram com a liderança de AP1. Com relação a Beta, trata-se de projeto novo: o primeiro contato estabelecido aconteceu entre a *Flowers* e uma grande empresa – que criou uma subsidiária exclusivamente para a comercialização da tecnologia – depois vendida para outra empresa ainda maior, a DD Química (BRT). O caso Gama integra um projeto novo, oriundo de projeto de pesquisa de tese anterior que forneceu a base – um levantamento prévio de subsídios à pesquisa atual – bem como os contatos estabelecidos com a IP e com a empresa GAMA, que favoreceram sua execução.

Se for considerado projeto novo ou pré-existente do agente, Alfa não chega a integrar, mas tem forte relação com projetos anteriores, liderados por AP1, e integra linha de pesquisa com experiências anteriores de melhoramento de batata doce com a Comissão. Beta não tem relação com projetos anteriores, por se tratar de descoberta ao acaso. E Gama está relacionado à pesquisa de tese anterior em que se formou um banco de germoplasma de gengibre em várias regiões do Brasil, permitindo a GP1, GP2 e GP33 subsídios para a concepção de Gama.

A geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups* – ou novos negócios a partir da TT Alfa ocorreu, não diretamente, mas em longo prazo com produtos de segunda geração, permitindo que alguns produtores se expandissem e atendessem outros mercados. A TT Alfa favoreceu a criação de produtos como uma vodka, cujo nome é também "Alfa", e um purê de batata doce asséptico, que incentivou abertura de uma empresa. Em Beta, a própria tecnologia, inicialmente adaptada ao mercado de flores, fez gerar o produto Florabloc e, quando de fato no receptor, objeto de estudo desta pesquisa, resultou na criação de uma nova subsidiária, por causa

da tecnologia; e para a tecnologia novamente adaptada, o produto BetaFresh, cuja aplicação se estendeu a diversas frutas, gerando produtos diferenciados na sua aplicação e em adaptações relativas a diferentes frutas e regiões, com inovações incrementais nos EUA e mundo afora. Em Gama, a partir da TT, não é possível prever com exatidão, mas existe a possibilidade de fornecimento do gengibre *in natura* e processado, tanto no mercado brasileiro e até mesmo no mercado internacional. Acredita-se que o pequeno produtor, com o incentivo e com o apoio de programas governamentais e particulares, venha desenvolver novos negócios.

O quadro 104 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos relativos ao objeto e os casos empíricos:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	ALFA	BETA	GAMA
Grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (de processo) (Grant & Gregory 1997)	Sim, mas TT de produto. Conhecimento tácito: agente e receptor	Sim, mas TT de produto. Conhecimento tácito: agente e receptor	Sim, mas TT de produto. Conhecimento tácito: agente e receptor
Uma tecnologia pode ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso, que o autor denomina de *dual use* (Watkins, 1990)	Sim. De forma imediata e em longo prazo. Apoio: agente e receptor	Sim. De forma imediata e em longo prazo. Apoio: agente e receptor	Sim
Há forte interação entre o setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação de uma tecnologia, evidenciando que quanto mais forte é a interação, maior é a possibilidade de êxito (Cowan & Foray, 1995)	Sim. Interação e integração de várias formas	Sim	Sim
Financiamentos federais do desenvolvimento de determinadas áreas refletem positivamente na TT (O'Shea *et al.*, 2005)	**Sim, mas financiamentos estaduais**	**Não houve financiamento federal direto**	**Presume-se que sim, caso haja financiamento futuro**
Vinculação da interação ao ciclo de vida de produtos no mercado. Quanto mais madura é uma tecnologia, maior é a sua transferibilidade. (Cowan & Foray, 1995)	Sim	Sim	Dados insuficientes
A maioria das invenções licenciadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualquer inventor ou empresa, reforçando o papel da pesquisa universitária na inovação tecnológica (Jensen & Thursby, 2001)	**Sim**	**Sim**	**Sim**
A P&D interna das empresas, que era antigamente um ativo estratégico, tem cedido à cooperação com universidades (Chesbrough, 2003)	**Sim**	**Parcialmente**	**Sim**
As universidades têm crescentemente aumentado sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica (Etzkowitz, 2003)	**Parcialmente**	**Parcialmente**	**Dados insuficientes**

Quadro 104: Pressupostos teóricos da categoria objeto de TT nos três casos
Fonte: dados primários e secundários

Sobre haver grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (de processo), como afirmam Grant e Gregory (1997), em todos os casos verificou-se que sim, mas atribuindo-se à TT de produto e também por parte do agente como do receptor.

O caso Alfa é, dentre os três casos, o que tem maior contribuição do conhecimento tácito de cada um, agente e receptor: a universidade (agente) com a técnica de melhoramento e o desenvolvimento de variedades, e com a experiência acumulada em vários projetos do programa, e a *expertise* dos pesquisadores, e a Comissão (receptor) com o conhecimento do cultivo e das necessidades em relação aos problemas de origem agrícola, de cultivo e da ordem do consumo, e com o que a demanda e o mercado necessitam. Faz parte também do conhecimento tácito a capacidade de interação de ambos, resultado de interações anteriores entre eles e com outras organizações, o que se julga ser favorecido com a técnica de melhoramento participativo. Inclui-se o conhecimento tácito de outros atores da TT, ainda que com participação mais limitada.

Em Beta, especialmente o suporte inicial dos pesquisadores que descobriram o componente AgroBeta no estágio inicial de 'absorção' da tecnologia e, por parte da empresa, o conhecimento tácito dos envolvidos para adaptar e aprimorar a tecnologia para a comercialização, passando pelas etapas (1) estabilizar o composto químico, (2) obter a aprovação do produto na EPA e (3) aprimorar a invenção para trabalhar em condições da vida real.

No caso Gama, por parte da universidade (agente), verifica-se o aprendizado contínuo da pesquisadora principal (GP3) a partir do conhecimento tácito de GP1 e GP2 (com mais experiência) e com o receptor (empresa e produtores) e outro elemento envolvido – parceiro (IP). GP3 destaca maior conhecimento do mercado e desenvolvimento da habilidade de interação com a empresa, com produtores e IP, além do aprendizado do uso de diferentes técnicas de laboratório na casa vegetação e a realização dos melhoramentos clássico e participativo. GRT destaca o conhecimento científico proporcionado pelos pesquisadores com novas técnicas, e porque o melhoramento participativo envolve a troca de conhecimento.

O conhecimento tácito é relevante para a eficácia da TT, tanto pelo agente (universidade) como pelo receptor, além dos parceiros envolvidos, enfatizando-se além da troca de conhecimentos, o desenvolvimento da capacidade de interação dos envolvidos.

Sobre a tecnologia ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso (*dual use*) (Watkins, 1990). Em todos os casos há evidência que sim. Em Alfa, existe o empenho da Comissão e da Universidade nos diferentes usos da batata doce. Do receptor, a Comissão,

diretamente com a divulgação de receitas para o preparo de novos pratos com batata doce e com a criação de produtos como a Vodka Gourmet Alfa. Para o Agente, de forma não direta e em longo prazo, englobando pesquisadores de outro departamento da UNA no desenvolvimento de novas formas de processamento da batata doce, com a criação de novo produto como o 'purê asséptico de batata doce'. Em Beta, isso ocorre de forma direta, no empenho do receptor no uso da tecnologia em diferentes frutas e em diferentes regiões. E, por parte do Agente UNA com pesquisas recentes que envolvem possibilidades do uso da tecnologia em menor escala para pequenos produtores. E, em Gama, apresentam-se avanços previstos com a nova variedade, com grandes chances de incrementes no volume de produção de gengibre, com novas parcerias comerciais e com a universidade, além do retorno de antigos produtores à atividade e a adesão de novos, da expansão do comércio de gengibre *in natura* e de produtos processados pela Gama.

Confirma-se a premissa de Cowan e Foray (1995) de que há forte interação entre o setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação de uma tecnologia, ressaltando que quanto mais forte é a interação, maior é a possibilidade de êxito. Em Alfa verificou-se forte integração, crescimento e consolidação da produção de batata doce no estado, com instituições trabalhando em parceria, governo, universidades e receptores, integrando os elos da cadeia produtiva e expandindo-se quantitativa e qualitativamente. Em Beta verificou-se que a AgroBeta consolidou seu negócio com base na tecnologia transferida, levando benefícios a toda a cadeia produtiva. Beta vem ainda investindo e comercializando equipamentos para a aplicação de Beta (BP), além de outros produtos de pós-colheita e de pré-colheita com finalidades similares às da Beta. Em Gama conjectura-se que o domínio de GRT na cadeia produtiva, possibilitará maior êxito nas atividades relacionadas ao gengibre, proporcionando a expansão dos negócios em quantidade e em qualidade, apesar de GRT já liderar na condução do processo de TT.

O que defendem O'Shea *et al.* (2005), de que financiamentos federais para o desenvolvimento de determinadas áreas refletem positivamente na TT, confirma-se apenas no caso Alfa, porém no que se refere a investimentos estaduais. O investimento em pesquisa e em extensão da batata doce, especialmente por parte do governo estadual, é destaque nacional, maior do que em outros estados produtores dessa cultura. Considera-se como investimento estadual a própria UNA como universidade estadual. Tal investimento fortalece a pesquisa e a produção de batatas doce no estado, integrando um esforço planejado e em longo prazo que envolve a

academia e os produtores, proporcionando benefícios que se estendem à cadeia produtiva. No caso Beta, não é possível identificar tal premissa, porque a pesquisa que originou o componente tinha outra finalidade. Em Gama presume-se que os incentivos governamentais, federais ou estaduais, voltados ao pequeno produtor rural ou à cultura do gengibre, alvanquem ainda mais os negócios após a produção da nova variedade.

Na vinculação da interação ao ciclo de vida de produtos no mercado, o que asseveram Cowan e Foray (1995) de que quanto mais madura é uma tecnologia, maior é a sua transferibilidade, é confirmado em Alfa e em Beta, que quando mais avançados no seu estágio de ciclo de vida, maior é sua expansão. Ressalte-se o que é relatado por ETT1, da UNA, da necessidade de trabalhar as descobertas e as invenções ao ponto de mercado, que é considerado como um dos principais desafios na UNA. No caso Alfa, com a pesquisa já aplicada e com o melhoramento participativo, essa maturidade é facilitada. No caso Beta verificaram-se os esforços para a comercialização da tecnologia na AgroBeta, buscando o envolvimento dos pesquisadores da UNA na tarefa. No caso Gama, não é possível ainda avaliar o comportamento da tecnologia sobre o que asseveram Cowan e Foray (1995).

A afirmação de Jensen e Thursby (2001) de que a maioria das invenções licenciadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualquer inventor ou empresa, reforçando o papel da pesquisa universitária na inovação tecnológica, é evidente nos casos.

A consideração de Chesbrough (2003) de que a P&D interna das empresas que era antigamente um ativo estratégico tem cedido à cooperação com universidades, é evidenciada em Alfa e em Gama: em Alfa, no caso em que o receptor, Comissão – uma organização sem fins lucrativos, apresenta a estratégia da cooperação com a UNA para inovar, não possuindo quadro interno de P&D; em Gama verificou-se que a micro-empresa, que se inclui como receptora de tecnologia, é aberta a parcerias com outras organizações como fonte de P&D e, consequentemente, de inovação, tratando-se, pois de uma ‘organização aberta’.

Em Beta, há uma confirmação parcial, pois o conhecimento aplicado por parte da empresa, contando também com quadro de pesquisadores, foi fundamental para viabilizar a tecnologia e propagá-la posteriormente.

Sobre o que declara Etzkowitz (2003), de que as universidades têm crescentemente aumentado a sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica, pode-se afirmar que isso ocorreu parcialmente em Alfa e em

Beta. Parcialmente em Alfa porque, em longo prazo, ocorreu o desenvolvimento de novos negócios na cadeia produtiva, incluindo alguns com o suporte da UNA, ainda que proveniente de outros departamentos. E em Beta, também parcialmente, porque não ocorreu de forma direta; a empresa foi criada para comercializar a tecnologia que se expandiu e levou à aplicação do produto a outras frutas e para o mercado internacional, e, aliado a isso, como houve benefícios aos elementos da cadeia produtiva, possivelmente foram gerados novos negócios; houve também a criação de um novo posto de trabalho, o de 'Aplicador de Beta', e a criação de equipamentos para a realização da atividade. Não há dados suficientes em Gama para afirmar o que defendem os autores.

4.3.1.4 Ambiente de demanda

Sobre haver relação do motivo da TT ser referente ao preço para tecnologia e subsídios, em todos os casos confirmou-se de que a TT ocorreu TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos para os receptores envolvidos. Todas as tecnologias apresentam características superiores em relação a que se tinha disponível. Com relação à possibilidade de substitituição, igualmente sim para todos os casos. Em Alfa e em Gama, todavia, sem o interesse direto em redução de custos. Em Beta para produto muito superior em relação aos existentes no mercado, incidindo, inclusive em criação de empresa, exclusivamente devido à tecnologia.

Sobre o tipo de demanda, verificou-se que de uma ou outra forma a presença dos tipos *market push* ou *market pull*. Em Alfa, *market push* – na relação Comissão e mercado e, *market pull*, na relação Comissão e Universidade. Em Beta, *market push* momento inicial referente à criação da tecnologia com descoberta ao acaso e, *market pull*, no percurso da tecnologia no seu estado inicial até tornar-se a 'inovação' Beta, com percurso da universidade para a Flowers e da Flowers para a AgroBeta. E, em Gama, *market push* na relação entre produtores e mercado e, *market pull*, na relação Produtores e Universidade.

A integração a outras organizações relacionadas à TT U-E como motivo da TT foi identificada apenas no caso BETA, com as empresas para as quais foi licenciada, no que se refere a investimentos diretos e os seus esforços para torná-la comercializável. O quadro 105 apresenta a incidência dos aspectos relativos ao ambiente de demanda nos casos.

ASPECTOS	ALFA	BETA	GAMA
preço para tecnologia e subsídios	Sim. TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos	Sim. TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos	Sim. TT U-E para obter produtos tecnologicamente competitivos
possibilidade de substituição	Sim. Para modificar um produto existente no mercado em algum quesito, sem interesse imediato em redução de custos	Sim. Produto competitivo em relação ao mercado, com a criação de empresa	Sim. Para modificar um produto existente no mercado em algum quesito, sem interesse imediato em redução de custos
tipo da demanda	Ambas *market push* e *market pull* em situações distintas	Ambas *market push* e *market pull* em situações distintas	Ambas *market push* e *market pull* em situações distintas
integração a outras organizações relacionadas à TT U-E	Não	Sim, com as empresas para as quais foi licenciada	Não

Quadro 105: Ambiente de demanda de TT nos três casos
Fonte: dados primários e secundários

Sobre os pressupostos teóricos que têm relação com a categoria 'ambiente de demanda', a iniciar por Bozeman (2000), para quem a cooperação com as universidades é uma alternativa para as empresas obterem acesso a produtos tecnologicamente competitivos a um custo inferior e, muitas vezes, para utilizar subsídios com financiamentos que possam ser facilitados pela cooperação U-E, no caso Alfa, a nova variedade foi desenvolvida com o intuito de substituir variedade anterior, a Beauregard, que não estava crescendo a contento, não sendo evidenciados custos ou a maior facilidade de financiamento como motivo para adesão à TT U-E. Em Beta, o acesso a menores custos ou à maior facilidade de financiamento via TT U-E não foram evidenciados como motivos para a TT, havendo, inclusive grande investimento corporativo pelas empresas que licenciaram a tecnologia para torná-la comercializável. Não havi produto igual no mercado, apenas com a mesma finalidade. Em Gama, desenvolve-se variedade para resitente ao fusário para substituir a atual que não apresenta tal resistência. Desta maneira, em nenhum dos casos foi identificado como motivo para a TT diminuição custos ou a maior facilidade de financiamento como motivo, mas sim a busca por produto mais competitivo.

Sobre se a TT U-E é adotada com a finalidade de modificar um produto já existente no mercado (1) em algum quesito (para que tenha melhor desempenho, para que o seu processo de fabricação seja mais produtivo, para que tenha benefícios a mais para o consumidor, para a atualizá-lo em relação a alterações já realizadas pela concorrência etc.), ou (2) para substituir a tecnologia de produto utilizada por outra já existente ou nova para o mercado (Bozeman, 2000). Alfa e Gama encontram-se na situação 1, especialmente para que tenha melhor desempenho, para que o seu processo de fabricação (no caso cultivo) seja mais produtivo, e Beta na situação 2 para

substituir a tecnologia de produto utilizada por outra já existente ou nova para o mercado, no caso, sendo nova tanto para a empresa como para o mercado, mas substiyuindo outros produtos com finalidade similar, mas com eficácia inferior.

Se *market push* ou *market pull*, esta última na condição da inovação ser induzida diretamente pelo mercado ou pelo incentivo da participação por meio de fundos governamentais como postulam Bobrowksi e Bretshneider (2000) em todos os casos encontrou-se as duas situações, sendo que no sentido *market pull* a indução foi pelo mercado.

Os possíveis incentivos à TT U-E como a interferência de Parque Tecnológico (Closs *et al.*, 2012) ou Science Park (Quintas *et al.*, 1992) ou a participação num Centro Cooperativo de Pesquisa entre Universidades e Indústria (empresas) – Universidade – 'Industry/University Cooperative Research Center' como os estudados por Boradman e Gray (2010), não forma evidenciados no três casos como motivos para a TT U-E.

O quadro 106 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos do ambiente de demanda e os casos empíricos:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	ALFA	BETA	GAMA
Cooperação com as universidades: alternativa para as empresas terem acesso a produtos tecnologicamente competitivos a custo inferior e ou utilizar subsídios com financiamentos facilitados pela cooperação U-E (Bozeman, 2000)	Parcialmente. Apenas para a obtenção de produto tecnologicamente mais competitivo	Parcialmente. Para a obtenção de produto tecnologicamente mais competitivo, não havendo produto igual	Parcialmente. Apenas para a obtenção de produto tecnologicamente mais competitivo
A TT U-E é adotada com finalidade de modificar um produto já existente no mercado (1) em algum quesito (, ou (2) para substituir a tecnologia de produto utilizada por outra já existente ou nova para o mercado (Bozeman, 2000)	Sim. Situação 1.	Sim. Situação 2.	Sim. Situação 1.
Market push ou *market pull* (Bobrowksi & Bretshneider, 2000)	Existência de ambas em situações distintas, sendo para *market pull*	Existência de ambas em situações distintas, sendo para *market pull*	Existência de ambas em situações distintas, sendo para *market pull*
Incentivos para a TT U-E: Parque Tecnológico (Closs *et al.*, 2012) ou *Science Park* (*Quintas et al.*, 1992) ou Centro Cooperativo de Pesquisa entre Universidade e Indústria (Gray, 2010)	**Não**	**Não**	**Não**

Quadro 106: Pressupostos teóricos do ambiente de demanda nos três casos
Fonte: dados primários e secundários

4.3.1.5 Receptor de tecnologia

Quanto à influência da localização na decisão da TT U-E por parte do receptor com o agente, verificou-se no caso Alfa que tanto a Comissão como os produtores e a UNA estarem

localizados no mesmo estado, é algo relevante para as cooperações tecnológicas estabelecidas, incluindo a TT ora estudada. No caso Beta e no caso Gama as localizações não foram considerados fatores preponderantes na decisão dos receptores de realizar a TT com os agentes (universidades). Em Gama, contudo, a localização pesou na decisão do Agente, pois o fato de Gama e produtores estarem mais próximos do que outros produtores de gengibre que participaram de pesquisa anterior, incidia em menor dispêndio de recursos e de tempo.

Sobre experiência em TT de universidades, verificou-se profícua a experiência por parte de Alfa com os mesmos pesquisadores e com outros da própria UNA, em parcerias de longo prazo. No caso Gama já houvera uma experiência anterior, porém restrita aos estudos de outra pesquisadora do grupo de trabalho, e as relações com outras organizações e universidades serviram de base experimental; mas a experiência com TT U-E foi a primeira. No caso Beta também não houve TT U-E anterior e a empresa foi criada a partir da TT.

Quanto aos recursos, não houve, por parte de qualquer receptor, nos três casos estudados, a utilização de financiamentos relacionados à TT U-E.

Em relação à capacidade tecnológica, que diz respeito a dificuldades de absorção da tecnologia, verificou-se nos casos Alfa e Gama a inexistência de quaisquer dificuldades. E no caso Beta apareceram dificuldades na adapatação da tecnologia para comercialização, para tornar seguro o seu uso, em condições para a aprovação pela EPA e em condições para o uso na vida real, exigindo a necessidade de acompanhamento e de adaptações com o auxílio dos pesquisadores da UNA que descobriram o componente. Constatou-se que em todos os casos as relações entre pesquisadores dos agentes – universidades – e receptores, facilitaram a absorção e, nos casos Alfa e Gama, particularmente com a aproximação estabelecida em todo o processo, em virtude da técnica do melhoramento participativo.

Sobre o pessoal alocado e disponível para tratar da TT U-E e terceiros que a empresa possa vir a contratar para realizá-la, o único caso que necessitou de suporte extra foi o caso Alfa, pois o patenteamento de variades era algo novo também para a UNA. Isso ocorreu não por parte do receptor, mas por parte da UNA.

Em diversidade (tipos de negócios), verificou-se que todos os receptores diversificam e detêm a inovação em seu setor, sendo Alfa, especialmente nos EUA, Beta liderando mundialmente e Gama sobressaindo-se regionalmente no litoral norte de São Paulo.

Em capacidade mercadológica, constatou-se em Alfa e em Beta a capacidade em comercializar o produto para que a tecnologia fosse bem sucedida no mercado. Em Gama, acredita-se que a empresa e os produtores terão capacidade de comercialização e que tecnologia será bem sucedida no mercado, pelo histórico do perfil empreendedor da proprietária e, porque segundo GRT, "há muito produtores aguardando e há mercado interno e externo".

Sobre estratégia de negócios: todos os receptores buscam a diversificar e diferenciar seus produtos. Em Alfa isso ocorre muito por intermédio de parcerias com a UNA, que tem provido a Comissão com a criação de novos produtos e negócios, tendo a batata Alfa como matéria prima principal. Sobre o destaque dos receptores em seus segmentos, verificou-se que todos os três se destacam. Alfa destaca-se no país (EUA), levando o estado em que está sediada a tornar-se o número 1 na produção de batata doce e alcançando o mercado internacional, Beta, em destaque mundial, com variações do *BetaFresh*, busca tecnologias similares também para a pré-colheita. E Gama, com a sua liderança regional no litoral norte de São Paulo, atua na busca de inovações e novos mercados, investindo em produtos processados e na agricultura orgânica.

O tamanho dos receptores: Alfa é composta por aproximadamente 400 membros, entre eles 13 diretores, não havendo dados disponíveis sobre faturamento. Beta iniciou com 20 funcionários, mas não foram fornecidos dados sobre o número atual, nem sobre ofaturamento, porém, trata-se de empresa de grande porte presente em todos os continentes, com liderança mundial no seu segmento, com a tecnologia revolucionária *BetaFresh*. Gama, conforme sua proprietária (GRT), micro empresa e conta com sete funcionários fixos e três temporários. Dados sobre o seu faturamento não foram fornecidos.

Sobre o tempo de atuação de cada organização receptora: Alfa tem 64 anos de atuação e cerca de 15 anos em cooperações com a UNA; Beta tem 16 anos; e Gama tem 35 anos.

A missão das receptoras em relação à TT: a TT não consta diretamente na missão de Alfa, mas acredita-se que esteja incluída na palavra "pesquisa", e que a cooperação tecnológica de quinze anos com a UNA propiciou-lhe, como organização receptora, um progresso inegável. Sobre a missão de Beta, também não se verifica vinculação direta com as atividades de TT, mas na menção da palavra "conhecimento" a TT pode estar subeentendida. Em Gama, da mesma forma e, embora não tenha uma missão assim nomeada, declara na sua página que 'sedia pesquisas de universidades', o que inclui a pesquisa em curso.

Sobre outras peculiariedades das organizações receptoras: todas elas não são familiares. Alfa não tem fins lucrativos, e Beta e Gama são empresas privadas. Alfa e Beta atuam no mercado internacional com exportações, enquanto Gama limita-se a atuar no mercado nacional, embora com experiência em exportação no passado.

No quadro 107 encontram-se os aspectos relativos ao receptor de tecnologia, sucintamente, no que se refere aos três casos.

ASPECTOS	ALFA	BETA	GAMA
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	Sim	Não	Não
EXPERIÊNCIA EM TT DE UNIVERSIDADES	Sim. Há aproximadamente 15 anos relação entre a Comissão e a UNA, com TT anteriores, porém informais	Não. A AgroBeta foi criada para para desenvolver e comercializar a tecnolo-gia	Não. Apenas algumas rela-ções com outras organizações e universidades
RECURSOS	Não houve utilização de financiamentos em razão da TT	Não houve a utilização de financiamentos em razão da TT	Não houve utilização de financiamentos em razão da TT
CAPACIDADE TECNOLÓGICA	Facilidade com a parce-ria contínua e pré-exis-tente	Dificuldades iniciais, atenuadas com o apoio dos pesquisadores da UNA	Sem dificuldades
PESSOAL (	Não, apenas por parte do Agente nas questões legais do licenciamento de cultivares	Não, pois houve a criação de uma nova empresa	Não, porque não se trata de TT formal
DIVERSIDADE (TIPOS DE NEGÓCIOS)	Sim. Sobretudo no país (EUA)	Sim. Conta com um portfólio de produtos no mundo todo e com liderança global	Sim. Diversifica, atuan-do em mercado dinâ-mico, e com liderança regional
CAPACIDADE MERCADOLÓGICA	Sim, para os dois itens	Sim, para os dois itens	Sim, para os dois itens
ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS	Sim, para os dois itens	Sim, para os dois itens	Sim, para os dois itens
TAMANHO	Composta por aproxima-damente 400 membros. Sem dados sobre faturamento	Quando criada tinha 20 funcionários. Sem dados sobre o número atual de funcionários, e sem dados do faturamento	Sete funcionários fixos e treze temporários. Sem dados sobre o faturamento. Micro empresa
TEMPO DE ATUAÇÃO	64 anos. TT com a UNA há cerca de 15 anos	16 anos. Sem TT anterior	35 anos. Sem TT anterior
MISSÃO DA EMPRESA	A atividade de parcerias ou TT não consta diretamente na missão, entendendo-se que está vinculada às pesquisas	A atividade de parcerias ou TT não consta diretamente na missão, mas é vinculada ao conhecimento	Não há missão institu-cionalizada, mas em declaração na sua página, mas é vinculada às pesquisas
OUTRAS CARACTERÍSTICAS	Não familiar. Atua no mercado internacional. Organização sem fins lucrativos	Não familiar. Atua no mercado internacional. Empresa privada	Não familiar. Atua no mercado nacional. Empresa privada

Quadro 107: Aspectos relativos ao receptor de tecnologia – três casos
Fonte: dados primários e secundários

Sobre quanto maior a experiência com TT mais ativas são as empresas na aquisição de informação técnica externa, a partir de uma variedade de fontes, incluindo universidades

(Roessner & Bean, 1991; 1994; Papadakis, 1995), em Alfa verifica-se que a parceria consolidada com a UNA é profícua e também responsável por grande parte do dinamismo da Comissão. O conhecimento especializado na batata doce, advindo de várias áreas do conhecimento com efetivo suporte da UNA, é o capital intelectual da instituição que permite inovar, atender a demanda do mercado e criar novas demandas, além de diversificar os negócios ao longo da cadeia produtiva e de ampliar parcerias com outras instituições. Em Beta não se aplica, porque a única interação com a UNA ocorreu no licenciamento, sendo também única, pois a criação da empresa se deu com a TT. Em Gama, não se aplica também por ser primeira TT, mas, possivelmente as parcerias estabelecidas com outras instituições anteriormente facilitem a TT atual.

O maior interesse na TT está mais no conhecimento do que num produto em si, com base no que afirmam Geisler e Clements (1995), de que as empresas são geralmente mais interessadas em conhecimento técnico, em recursos e em conhecimentos encontrados em laboratórios federais estudados pelos autores em relação à TT, do que em produtos diferentes ou em licenças. Considerando como agente do presente estudo universidades, não se confirma, no caso Alfa, pois há uma preocupação mais direta com o produto, sendo o conhecimento um meio buscado para obter resultados. Não se confirma também em Beta, com a preocupação maior no produto em si. Confirma-se em Gama o conhecimento e o produto.

O quadro 108 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos no que se refere à categoria receptor de tecnologia e os casos empíricos:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	ALFA	BETA	GAMA
Quanto mais experiência o RT tem em TT, mais ativo o RT é. (Roessner & Bean 1991; 1994; Papadakis, 1995)	Sim. A parceria consolidada com a UNA é profícua e também responsável por grande parte do dinamismo da Comissão	Não se aplica, por se tratar de uma única TT com a UNA, além de a empresa ter sido criada a partir dessa TT	Não se pode afirmar, pois é a primeira experiência de TT da empresa
Maior interesse na TT é no conhecimento do que num produto em si (Geisler & Clements, 1995)	Não. O maior interesse é com o produto	Não. O maior interesse é com o produto	Não. O interesse é tanto com o conhecimento como com o produto

Quadro 108: Pressupostos teóricos nos três receptores de tecnologia
Fonte: dados primários e secundários

4.3.2 Critérios de TT – análise cruzada

4.3.2.1 *Out-the-door* – – três casos

O cumprimento do prazo de entrega e o recebimento da TT de acordo com o que foi acordado foram efetivados nos casos Alfa e Beta. No caso Gama os prazos são balizados pela definição das etapas e no cronograma da tese de doutorado de GP3, bem como da eficiência do MAPA no registro. A distribuição de recurso (pagamento) conforme o acordado ocorreu tanto em Alfa como em Beta e em Gama não ocorreu por se tratar de TT informal.

Se houve alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida: nada houve direcionado e formalizado nos casos Alfa e Beta, mas a UNA acompanha informalmente o progresso das suas tecnologias licenciadas. No caso Gama acredita-se que haverá acompanhamento da universidade englobando futuros projetos de pesquisa e ou de extensão.

O quadro 109 apresenta a relação entre as variáveis da categoria *out-the-door* nos casos empíricos:

ASPECTOS	ALFA	BETA	GAMA
Cumprimento de prazos de entrega	Sim	Sim	Acredita-se que sim
Recebimento da TT de acordo com o que foi acordado	Sim	Sim	Acredita-se que sim
Distribuição de recurso (pagamento) conforme o acordado	Sim	Sim	Não há (TT informal)
Verificação de que se houve alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida	Não formalmente por parte da Universida-de, mas informalmente	Não formalmente por parte da Universida-de, mas informalmente	Acredita-se que sim, com o engajamento em projetos conjuntos futuros

Quadro 109: Variáveis na categoria *out-the-door* – três casos
Fonte: dados primários e secundários

Sobre se a organização receptora participa na TT, mas não atenta para os seus impactos, limitando-se à verificação do atendimento a regras contratuais de prazo de entrega, do que efetivamente foi acordado entre as partes e da distribuição de recursos (pagamentos) conforme o acordado (Bozeman, 2000): em entrevistas com os receptores de tecnologia, verificou-se em Alfa um acompanhamento por parte da organização receptora – Comissão – em relação a outros critérios além dos contratuais, não acontecendo de maneira formal e individualizada, mas numa análise conjunta. No caso Beta constatou-se que a AgroBeta também acompanha impactos da TT para além do cumprimento de regras contratuais, com base em indicadores como a penetração no mercado, o faturamento e outros quesitos a partir dos investimentos em melhorias e em novas variações do produto. E em Gama, por ser informal, as regras contratuais e a distribuição de pagamentos não se aplicam, sem exigências rígidas quanto ao ‘prazo de entrega’ pelo receptor.

Sobre ser de responsabilidade da organização receptora o sucesso da tecnologia no mercado (Bozeman, 2000; Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al*., 1997): verificou-se que no caso Alfa isso não ocorre, pois o agente – UNA – por intermédio de parcerias contínuas com a organização receptora promove ações que favorecem o sucesso da TT. No caso Beta confirma-se o pressuposto, pois, embora tenha recebido apoio inicial dos pesquisadores da UNA para adaptações e fazer com que a tecnologia chegasse ao 'nível de comercialização', a empresa investe em ações diversas para que a tecnologia efetivamente tenha êxito no mercado; isso acontece com os investimentos em capacidade tecnológica para a expansão internacional da sua comercialização, e no aprimoramento da tecnologia, exemplificado especialmente pela criação de novas formas de apresentação – distribuição da tecnologia e tecnologias de suporte (como os aplicadores). No caso Gama não é possível confirmar o pressuposto, mas se houver continuidade de projetos relacionados à tecnologia do gengibre, é possível ter algum acompanhamento do Agente Universidade Brasileira (UB), acreditando-se que os esforços para o sucesso da TT no mercado serão liderados pela GRT, por seu conhecimento do mercado e pelo seu histórico de empreendedorismo, como produtora envolvida na TT e com mais experiência na cadeia produtiva, além de conhecer o mercado interno e externo do gengibre.

Da preocupação por parte do agente de TT com o sucesso da TT estar num patamar alto, difícil de encontrar (Piper & Naghshpour, 1996): constatou-se no caso Alfa, em função das parcerias contínuas e do acompanhamento pelo próprio ETT, que a UNA está em patamar alto nesse quesito. No caso Beta ocorreu a colaboração apenas inicial por parte da UNA, que acompanha, 'embora de longe', o sucesso da TT. No caso Gama, se houver a consecução de novos projetos envolvendo o gengibre da região pela ESA-UB, dando continuidade e contribuindo para o sucesso da nova variedade, é possível que se contrarie o pressuposto.

A afirmação de Bozeman *et al*. (1995) de que a natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, uma vez que pode haver diversos benefícios que em longo prazo devem ser conhecidos: nos casos Alfa e Beta verificou-se a existência de benefícios em longo prazo e difíceis ou não passíveis de medição decorrentes da TT. Para os dois casos constatou-se o acompanhamento por parte do Agente e do Receptor com relação aos demais critérios do modelo de Bozeman, mas sem tanta precisão como no *out-the-door*; são indicadores mais gerais, não formalizados quanto à sua eficácia e que, muitas vezes, apresentam outros elementos avaliados

no conjunto, não permitindo tanta precisão quanto à efetividade da TT. Nos dois casos o Agente e o Receptor valem-se de critérios além dos quantitativos e restritos a licenciamento e *royalties*.

Com relação ao caso Gama, possivelmente confirme-se a afirmação de Bozeman, se houver benefícios de TT que ocorrerão em longo prazo e difíceis ou não passíveis de medição. Assim, aconselha-se ao agente e aos receptores da TT, que devem aumentar em número, como vislumbra GRT, o acompanhamento aos demais critérios do modelo de Bozeman (2000) sobre os efeitos da TT, mesmo que não sejam quantitativos.

O quadro 110 apresenta a relação entre os pressupostos teóricos no que se refere à categoria *out-the-door* e os casos empíricos:

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	ALFA	BETA	GAMA
A organização receptora participa na TT, mas não atenta para os seus impactos, limitando-se à verificação do atendimento a regras contratuais (Bozeman, 2000)	Há acompanhamento por parte da organização receptora	Há acompanhamento por parte da organização receptora	Regras contratuais e distribuição de pagamentos, não se aplicam
Cabe à empresa receptora o sucesso da tecnologia no mercado (Bozeman, 2000; Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al*., 1997)	Não	Sim	Ainda não é possível confirmar ou refutar
A preocupação por parte do agente de TT com o sucesso da TT está num patamar alto, difícil de encontrar (Piper & Naghshpour, 1996)	Não	Não	Ainda não é possível confirmar ou refutar
A natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, pois pode haver benefícios em longo prazo (Bozeman *et al*, 1995)	Sim	Sim	Possivelmente sim

Quadro 110: Pressupostos teóricos na categoria *out-the-door* – três casos
Fonte: dados primários e secundários

4.3.2.2 Impacto no mercado – três casos

Sobre a concretização do produto: o caso Alfa apresentou o produto com características superiores, tanto no cultivo como para os consumidores, à variedade anterior de batata doce (variedade Beauregard), até então a mais comercializada pelos produtores da região, favorecendo seu ingresso e sua expansão no mercado nacional e internacional; em Beta, o AgroBeta mudou a forma de fazer negócios, especialmente no mercado de maçãs, proporcionando vantagens a toda a cadeia produtiva, desde o produtor até o consumidor; no caso Gama, a nova variedade propiciará características superiores como às condições locais (climáticas e de solo, por exemplo) e, sobretudo, de resistência ao fusário.

Com relação à lucratividade: no caso Alfa proporcionou ao receptor de tecnologia rendimento superior (menores perdas) e redução da sazonalidade no fornecimento do produto, possibilitando o cultivo no decorrer do ano, além do melhoramento nas vendas, distribuídas ao longo dos meses do ano, especialmente por propiciar maior *shelf life*; porém não foram repassados pelo receptor os valores sobre o aumento da lucratividade; para o agente, verificaram-se incrementos no recebimento de *royalties* para a UNA (programa, professores, colaboradores e ETT). No caso Beta, como a empresa foi criada por causa da tecnologia, verificou-se que após o seu lançamento pela AgroBeta as vendas aumentaram progressivamente, superando as expectativas no plano estratégico e, ao longo dos anos proporcionando expressiva rentabilidade e trazendo rendimentos aos demais elementos da cadeia produtiva; os rendimentos foram oriundos das vendas, aumentadas pela qualidade superior dos frutos, e também proporcionados com a diminuição de desperdícios ao aumentar a resistência das frutas e conservando sua qualidade, superior quando comparada a dos frutos sem Beta; ss valores exatos sobre o aumento da lucratividade não puderam ser apresentados por não se encontrarem disponibilizados publicamente. Apenas para a UNA a Beta retornou mais de 24 milhões de dólares (dados de 2014). Em Gama, proporcionará maior rendimento e aumento na margem de lucro.

No aumento na fatia de mercado e nas vendas: no caso Alfa houve aumento substancial, permitindo que alguns produtores expandissem suas atividades e chegassem a outros mercados com o fornecimento da batata doce durante o ano todo e com a mesma qualidade, incidindo em estabilidade do preço, sem efeitos negativos da sazonalidade; a nova variedade, além de tornar-se a preferida de muitos agricultores, atacadistas e varejistas, incentivou o maior consumo de batata doce nos EUA, passando a abranger 90% cento das batatas doces consumidas no estado da Carolina do Norte e por 20% em todo o país, tornando-se a número 1 em exportação. No caso Beta houve também aumento substancial, motivado com o forte apelo mercadológico da marca de serviço, com a grande propagação na aplicação em maçãs e sua extensão a outras frutas além da expansão no mercado internacional e da criação de produtos agregados, consolidando-se como grande melhoria em relação à concorrência com vantagens para a cadeia produtiva. Em Gama existe mercado e demanda, sendo o fusário o entrave atual à oferta; há procura para a exportação, incluindo a compra antecipada de safra inteira antecipadamente; e no âmbito interno brasileiro aumentou o consumo, com o forte apelo dos cuidados com a saúde associado ao conhecimento

dos benefícios do gengibre; a procura é tanto do gengibre *in natura* como de produtos processados tanto do mercado nacional como para a exportação.

O quadro 111 apresenta as variáveis na categoria mercado – intracaso:

Variáveis	ALFA	BETA	GAMA
Concretização do produto	Produto com características superiores (cultivo e consumo) à variedade anterior de batata doce; penetração e expansão no mercado nacional e no mercado internacional	Grande mudança no mercado, se comparado a tecnologias com finalidades semelhantes; mudança na forma de fazer negócios, especialmente no mercado de maçãs, e vantagens em toda a cadeia produtiva desde o produtor até o consumidor; rápida penetração e expansão no mercado nacional e internacional	Propiciará características superiores: adaptação às condições locais; resistência ao fusário; solução do problema da falta de oferta devido ao fusário
Lucratividade	Receptor de tecnologia e cadeia produtiva: rendimento superior (menores perdas); redução da sazonalidade no fornecimento do produto; cultivo no decorrer do ano; vendas distribuídas ao longo dos meses do ano, especialmente por propiciar maior *shelf life*; não foram repassados valores. Agente: incrementos no recebimento de *royalties* para a UNA (programa, professores, colaboradores e ETT)	Empresa criada por causa da tecnologia. Após o lançamento da tecnologia: aumento progressivo nas vendas, superando as expectativas no plano estratégico e, ao longo dos anos, expressiva rentabilidade, extendendo-se à cadeia produtiva. Não foram repassados valores de retorno para o agente: mais de 24 milhões de dólares (em 2014) para a universidade	Proporcionará maior rendimento (menores perdas), e aumento na margem de lucro; não incidirá em ganhos para o agente
Aumento na fatia de mercado e nas vendas	Aumento substancial: conquista de novos mercados; fornecimento contínuo; padronização da qualidade; estabilidade do preço, sem efeitos da sazonalidade; incentivo ao maior consumo nos EUA; abrangência de 90% cento das batatas doces consumidas na Carolina do Norte e por 20% no país e n. 1 em exportação	Aumento substancial: forte apelo mercadológico (marca de serviço); grande propagação na aplicação em maçãs e sua extensão a outras frutas; expansão no mercado interna-cional e criação de produtos agregados; melhorias em relação à concorrência; vantagens para a cadeia produtiva	Nova variedade resistente ao fusário, pemitindo o atendimento à demanda: fusário - entrave atual à oferta; há mercado e demanda, com grande procura para exportação e no país tanto no gengibre *in natura* como de produtos processados

Quadro 111: Variáveis na categoria mercado – três casos
Fonte: dados primários e secundários

4.3.2.3 Desenvolvimento econômico – três casos

Sobre a geração de novos empregos: no caso Alfa houve a criação de empregos, estimulada sobre tudo pela maior produção de batata doce, com a adesão de novos produtores na cadeia produtiva, pela abertura de novos negócios e pela criação de novos produtos; não existem números precisos dos empregos gerados a partir das TTs. Emo Beta também houve geração de emprego tanto nos EUA como nos 45 países onde a AgroBeta atua; além disso, criou-se um novo posto de trabalho para a aplicação do produto, o de aplicador do Beta; como no caso Alfa, não existem números precisos dos empregos gerados a partir das TTs. Em Gama prevê-se a geração de empregos com a adoção da nova variedade, com novos adeptos no cultivo do gengibre e com

o retorno à atividade de parte de antigos produtores, que se prevê pela participação de alguns deles nos encontros do melhoramento participativo, e pela existência de demanda, no país e no exterior.

Houve a criação de novos empregos à jusante e à montante (em número e novos postos de trabalho com novos requisitos). No caso Alfa, nos setores de transporte, fornecimento, equipamentos e implementos, entre outros, não se sabendo, porém, as quantidades em número. No caso Beta foram criados empregos diretos e indiretos, bem como empregos de segunda geração, abrangendo a cadeia produtiva em todo o mundo. No caso Gama prevê-se o aumento de empregos à montante, pelo aumento na produção, bem como o aumento do número de produtores/fornecedores para a empresa Gama, ou independentes; e, à jusante, na empresa Gama e em outras, no processamento, na distribuição e no comercio, e até em outras atividades que poderão se expandir gerando empregos e postos de trabalho.

A abertura de novos negócios também à jusante e à montante (fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*): no caso Alfa criaram-se vários produtos, entre eles uma polpa de batata doce roxa com o corante extraído de fonte natural, com o qual uma pequena empresa começou a trabalhar; a Alfa possibilitou outra TT a partir da UNA, cujo resultado foi um purê de batata doce asséptico que impulsionou a geração de uma empresa; possibilitou também a criação de um vodka pelos produtores, a partir do purê, como o nome Vodka Alfa; outros negócios em desenvolvimento são os mecanismos de desidratação da batata doce e novas formas de armazená-la; além disso, houve mudanças na dimensão dos negócios e o envolvimento de produtores com as atividades de processamento.

No caso Beta ocorreu um efeito cíclico, com novos negócios a partir da tecnologia; o exemplo mais evidente foi a criação da AgroBeta a partir da tecnologia, com a expansão das suas unidades em outros países e com o aumento dos negócios em toda a cadeia produtiva, consequência do consumo de frutas ocasionado pela tecnologia.

No caso Gama, prevê-se a exportação, novos negócios e novos produtos, bem como a abertura de novos negócios na cadeia produtiva, à jusante e à montante, evidenciando-se a manutenção das parcerias com universidades – destaque à ESA-UB – e com a IP.

O quadro 112 apresenta, sucintamente, as variáveis da categoria desenvolvimento econômico nos três casos:

VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS CASO ALFA	EVIDÊNCIAS CASO BETA	EVIDÊNCIAS E PREVISÕES CASO GAMA
Geração de novos empregos	Sim	Sim	Sim
Novos empregos à jusante e à montante (em número e em novos postos de trabalho com novos requisitos)	Sim	Sim	Sim
Novos negócios também à jusante e à montante (como fornecedores, *start-ups* e *spinnoffs*)	Sim	Sim	Sim

Quadro 112: Desenvolvimento econômico – três casos
Fonte: dados primários e secundários

Dentre os pressupostos da literatura na categoria desenvolvimento econômico está o pressuposto de que resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômico, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes (Bozeman, 2000). Nos casos Alfa e Beta, considera-se, para a UNA – como uma universidade *land grant* – a sua CALS e o seu ETT, que o desenvolvimento econômico com a geração de empregos e de empresas, é muito relevante, uma vez que é buscado nas suas atividades, incluindo a TT. Em Gama, prevê-se, com o conhecimento da tecnologia desenvolvida pela ESA–UB e do mercado consumidor existente, a retomada e a maior adesão da atividade de produção, a abertura de empresas, gerando emprego, renda e maior qualidade de vida.

Harmon *et al*. (1997), na sua revisão em profundidade de 23 tecnologias transferidas da Universidade de Minnesota, atentam para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs. No caso Alfa a TT não teve um impacto imediato; a variedade foi registrada como patente – cultivar – em 2005, quando foi licenciada para a Comissão; o surgimento de novos negócios como o Purê de Batata Asséptico aconteceu três anos depois e o da Vodka Gourmet Alfa, oito anos depois; constatou-se que outros fatores intervêm na velocidade do impacto no desenvolvimento econômico advindo da TT como o suporte do Estado, da UNA, da própria estrutura do receptor de tecnologia – a Comissão – e do aumento no consumo do produto, além do perfil empreendedor dos receptores, entre outros fatores. No caso Beta tal pressuposto confirma-se parcialmente, embora tenha levado cerca de oito anos depois do registro do 1-MCP no ETT da UNA, e aproximadamente dois anos após o licenciamento para a R&H, a tecnologia AgroBeta foi de alto impacto e superou as expectativas; considera-se, com base na tecnologia AgroBeta, muito diferente do que havia no mercado em termos de benefícios, que seus efeitos foram imediatos.

Sobre Gama acredita-se que os impactos econômicos não serão imediatos, considerando o tempo entre o cultivo e a colheita do gengibre (em torno de 9 meses). Apesar de se ter um mercado favorável, serão essenciais políticas públicas de incentivo e de suporte, e a manutenção de parceria entre empresa, produtores locais, ESA – UB e a IP.

É relevante considerar em processos de TT a necessidade de um período entre a criação, a transferência e a adaptação da tecnologia às condições da empresa e do mercado.

Com relação aos pressupostos da literatura sobre a categoria desenvolvimento econômico, verificou-se o que se encontra no quadro 113:

Pressupostos	Evidências Caso Alfa	Evidências Caso Beta	Evidências – Previsões Caso Gama
Os resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômi-co, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes (Bozeman, 2000)	Para a UNA – como *land grant*, o desenvolvimento econômico é muito relevante, uma vez que é buscado nas suas atividades, incluindo a TT	Para a UNA – como *land grant*, o desenvolvimento econômico é muito relevante, uma vez que é buscado nas suas atividades, incluindo a TT	Acredita-se que haverá a retomada da atividade de produção por parte de pequenos produtores locais; a adesão de outros e a abertura de empresas na cadeia produtiva, com geração de emprego e renda; a cooperação com universida-des e a parceria com a IP são essenciais
Harmon *et al.* (1997), na revisão em profundidade de 23 tecnologias transferi-das da Universidade de Minnesota, atentam para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs	Sem impacto imediato. A variedade foi registrada e licenciada em 2005. O surgimento de novos negócios ocorreu anos depois. Outros fatores intervêm na velocidade do impacto no desenvolvimen-to econômico	Confirma-se parcialmente, pois, embora tenha levado oito anos depois do registro e aproximadamente dois anos após o licenciamento para a R&H – a tecnologia AgroBeta foi de alto impacto, superando expectativas, por ser tecno-logia muito diferente no mercado	Acredita-se que o impacto econômico não será imediato, considerado o tempo entre o cultivo e a colheita do gengibre (em torno de 9 meses); apesar de um merca-do favorável, serão essnciaias as políticas públicas de incentivo e de suporte e a manutenção de parcerias

Quadro 113: Pressupostos categoria desenvolvimento econômico – três casos
Fonte: dados primários e secundários

4.3.2.4 Recompensa política – três casos

Sobre o reconhecimento do receptor, verificou-se em Alfa grande reconhecimento da Comissão no estado e, no âmbito nacional, vinculou-se ao reconhecimento do estado da Carolina do Norte como o número 1 em exportações de batata doce dos EUA, além do reconhecimento internacional da variedade de batata doce em 18 países. O reconhecimento ocorre especialmente pela procura significativa e pelo incremento crescente da variedade Alfa de batata doce; o receptor também é reconhecido pela UNA, sobretudo pela CALS, que premiou o receptor (Comissão) com o prêmio 'Organização de Excelência em *Commodity*'.

Em Beta, é necessário recordar que a AgroBeta foi criada como subsidiária de uma grande empresa para produzir e comercializar a tecnologia, e que a grande procura pela tecnologia, considerada revolucionária, proporcionou um crescimento rápido; no reconhecimento internacional da empresa destaca-se o fato de que a ONU, através de FAO, avaliou a Beta como padrão global de qualidade e de segurança dos produtos (Technology transfer, 2014f), seguindo-se diversos prêmios internacionais, destacando-se as premiações europeias; a presença em cerca de 45 países dos produtos que a empresa criou, inspirados na tecnologia Beta, também expressam o reconhecimento público da empresa vinculado à tecnologia; é forte o reconhecimento da UNA, com as citações constantes nas matérias veiculadas na página da universidade, ao mencionar suas TTs bem sucedidas, grandes descobertas e invenções. Caso Gama: a empresa já tem reconhecimento da comunidade local por meio dos encontros de melhoramento participativo realizados; o reconhecimento da UB resulta na intenção de realizar novas pesquisas em parcerias, verificando-se também o reconhecimento da parceira IP; espera-se que, com a produção da nova variedade, resistente ao fusário, espera-se o reconhecimento do Governo do Estado ao receptor e aos demais produtores da região, proporcionando formas de acesso a financiamentos específicos para a cultura ou para o pequeno produtor rural; espera-se também o amplo reconhecimento da sociedade, incluindo os demais produtores bem como os consumidores, levando a região e o estado ao primeiro lugar na exportação do gengibre.

Sobre o reconhecimento do Agente (universidade) no caso Alfa, parte da sociedade reconhece que a universidade, como instituição pública e por meio da TT, está realizando um bom trabalho e fazendo *jus* aos impostos pagos; é grandemente reconhecida a vinculação da variedade Alfa à universidade por parte dos produtores que integram a Comissão e que foram bem sucedidos após a criação; os pesquisadores que a criaram também se sentem reconhecidos por meio dos *royalties* recebidos; a Comissão Alfa reconhece amplamente o trabalho da universidade, instituindo fundos para a Pesquisa e Extensão da Cultura de Batata Doce, revertidos em suporte para a pesquisa e para a extensão contínua da UNA, relativas à cultura da batata doce.

Em Beta, o reconhecimento da UNA pela organização receptora da TT, o reconhecimento é menor do que ocorre ao contrário, da universidade pela empresa; igualmente em Alfa, a pesquisadora do caso Beta entende como uma forma de reconhecimento os *royalties* recebidos; a contribuição da tecnologia também é vista pela sociedade como reconhecimento, e a universidade é reconhecida no meio acadêmico pela ampla difusão da tecnologia através da empresa.

Em Gama o reconhecimento vem da universidade, dos produtores à empresa, aos demais produtores que participam nos momentos do melhoramento participativo e pela IP, e acredita-se que futuramente haverá o reconhecimento da sociedade do retorno dado pela UB, como instituição de pública, após a divulgação dos benefícios econômicos e mercadológicos da variedade, como ocorre no caso Alfa; para os pesquisadores da universidade, e para a própria universidade, o registro da variedade no MAPA se traduzirá também em forma de reconhecimento do seu trabalho para a sociedade. Ainda em Alfa o reconhecimento nacional e internacional do produto criado a partir da Batata Alfa: a Alfa Gourmet Vodka, como a "Melhor Vodka na Terra", no *San Francisco World Spirits Competition*. O reconhecimento se propaga ainda pelos produtos criados com o processamento da variedade, quando um dos reconhecimentos na cadeia produtiva repercute no reconhecimento da tecnologia transferida.

O quadro 114 sintetiza o reconhecimento público na categoria critério político em Gama.

RECOMPENSADOS POLITICAMENTE RECONHECIDOS	FORMAS DE RECONHECIMENTO EXISTENTE (ALFA)	FORMAS DE RECONHECIMENTO EXISTENTE (BETA)	FORMAS DE RECONHECIMENTO EXISTENTES E POSSÍVEIS (GAMA)
Receptor	Aumento nas vendas; expansão geográfica do mercado; Responsável pelo estado ser o nº 1 na produção de batatas nos EUA; e especialista em novas tecnologias na área; Reconhecimento internacional: presente em 18 países. Reconhecimento público com o prêmio "Organização de Excelência em *Commodity"*	Qualidade da tecnologia; Reflexos positivos na cadeia produtiva; FAO da ONU: padrão global de qualidade e segurança dos produtos; Reconhecimento internacio-nal: hoje em cerca de 45 países e diversos prêmios; Reconhecimento do Agente ao RT AgroBeta, sempre mencionada pela UNA	Da comunidade local com o melhoramento participativo; Da UB: intenção de realizar novas pesquisas conjuntas; Reconhecimento da IP; Espera-se o reconhecimento do Estado - acesso a financiamentos específicos; expectativa de reconhecimento da sociedade; região e estado com retomada da exportação do gengibre
Agente (universidade)	Como instituição pública, a Universidade realiza bom trabalho e faz *jus* aos impostos pagos; associa-se a Alfa com a universidade; pelos royalties; pelo recep-tor com os fundos para a Pesquisa e Extensão da Cultura de Batata Doce	Pela tecnologia com reconhecimento do receptor em relação à universidade, porém menor do que ocorre ao contrário; pelos *royalties*	Reconhecimento pelo melhoramento participativo; possível reconhecimento da sociedade do retorno por parte da UB como instituição de pública; reconhecimento por meio de créditos à universidade a partir do registro da universidade
OUTROS	Processador (indústria): reconhecimento nacional e internacional da Alfa Gourmet Vodka como a 'Melhor Vodka na Terra', no *San Francisco World Spirits Competition*	-	-

Quadro 114: Benefícios políticos – três casos
Fonte: dados primários e secundários

Sobre se a participação em processo de TT U-E conduz a benefícios políticos para o agente e para o receptor, evidenciou-se que foi afirmativa em todos os casos, e que no caso Alfa os benefícios políticos se estendem à cadeia produtiva.

Da TT ser entendida pelo agente e pelo receptor como um meio para reforçar o apoio político e, consequentemente, para se alcançarem os resultados (Crow & Bozeman, 2000), confirma-se no caso Alfa e no caso Gama.

Sobre os caminhos de recompensa: evidenciaram-se diferenças nos três casos. No caso Alfa ocorrem as situações (2) e (3); no caso Beta as situações (1) e (3); e no caso Gama, o caminho (3) é o que mais se aproxima.

Sobre o prestígio das universidades de levar a novas oportunidades, como a abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica, *spinoffs* e *start-ups*: é evidenciado em Alfa, por meio de parcerias contínuas relacionadas à batata doce e ao seu processamento; em Beta, porque a própria AgroBeta foi criada a partir da TT; em Gama, acredita-se que isso ocorrerá também, dentre outros fatores, pela trajetória da ESA UB, reconhecida pela empresa receptora, pelos demais produtores e pela parceira IP.

No quadro 115 são apresentados os pressupostos teóricos na relação com os três casos:

PRESUPOSTOS	CASO ALFA	CASO BETA	CASO GAMA
A participação em processo de TT U-E conduz a benefí-cios políticos para o agente e para o receptor (Bozeman, 2000)	Sim, e os benefícios políticos se estendem a outros elementos da cadeia produtiva	Sim	Sim. Há reconhecimento e prevê-se maior reconhecimento quando a nova variedade for produzi-da e comercializada
TT é entendida pelo agente e receptor como um meio para reforçar o apoio político e, em consequência, para se alcançarem os resultados (Crow & Bozeman, 2000)	Sim. O reconhecimento político reforça a par-ceria, facilitando a com-secução de outras TTs.	Para o agente (UNA) de forma explícita, por meio da vinculação à tecnologia e à empresa em seu site	Sim. O reconhecimento polí-tico reforça a parceria, facilitando a conse-cução de outras TTs
Caminhos de recompensa: (1); (2); (3) (Bozeman, 2000)	Os que mais se aproximam são o (2) e (3)	Os que mais se aproximam são os caminhos (1) e (3)	O que mais se aproxima é o (3)
O prestígio das universidades leva a novas oportunidades como a abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica *spinoffs* e *start-ups* (Di Gregorio & Shane, 2003; Zucker & Darby, 2001; O'Shea *et a.l,* 2005)	**Sim.**	**Sim, a própria AgroBeta**	**Possivelmente sim, pois há sinalização das duas partes**

Quadro 115: Pressupostos da categoria critérios políticos e o caso Gama
Fonte: dados primários e secundários

4.3.2.5 Custo de oportunidade

Nos aspectos positivos relacionados aos laboratórios e aos equipamentos, verificou-se que no caso Alfa houve melhorias em laboratórios da universidade, mas ganhos nessa perspectiva, com a utilização das estações de pesquisa do estado da Carolina do Norte, destacado como o maior e o mais importante recurso, refletindo em ganho para o receptor (Comissão). No caso Beta não houve ganhos para o agente, mas o receptor – empresa aberta para trabalhar com a tecnologia transferida – obteve grandes investimentos da DD Química. No caso Gama evidenciou-se que no agente ESA – UB foi reativado um laboratório de cultura de tecidos, gerando novos projetos que estão sendo desenvolvidos com o laboratório, ligados à cultura da cana de açúcar; foram adquiridos alguns equipamentos em atendimento ao projeto de pesquisa do gengibre; verificou-se que para utilização no campo onde ocorre o melhoramento participativo, foram adquiridos produtos para desenvolver os trabalhos, como adubos e produtos de higienização; foi destacado também, ainda na perspectiva do agente de TT (UB), o uso do campo da empresa Gama como ganho em termos de laboratório.

Como ganho para o receptor – empresa, o ganho é a utilização, mesmo que pelo agente, dos laboratórios da universidade, o que seria impossível sem a parceria. Nos casos Alfa e Gama, considerando-se os projetos que envolveram a técnica do melhoramento participativo, existem ganhos em termos de laboratório nos experimentos realizados em campo, tanto para o agente como para o receptor.

Sobre ganhos relativos a ‘treinamentos e capacitação’: nada foi mencionado pelo agente, no caso Alfa; embora se entenda não ser uma capacitação formal, o melhoramento participativo é um modo de capacitação, pois é um processo de troca de experiências, e os ganhos ocorreram para os dois lados; para o receptor foi apontada a realização de diversos cursos no conjunto de projetos em parcerias, relacionados à batata doce entre a UNA e a Comissão Alfa. No caso Beta houve ganho para o receptor no acompanhamento inicial por parte dos pesquisadores, na AgroBeta, para a adaptação e o desenvolvimento da tecnologia a ser lançada no mercado. Em Gama foi identificado como ganho inestimável a troca de experiência (válida como capacitação) no caso, entre o agente da TT (especialmente para GP3) e o receptor da TT; de maneirra não formal, houve capacitação com a troca de experiências dos pesquisadores envolvidos com o técnico de laboratório, com outros pesquisadores, com o grupo de pesquisa e produtores, além do

maior aprendizado sobre a cultura de tecidos com um técnico de outro laboratório; o receptor evidenciou também, como capacitação, a troca de experiências no melhoramento participativo.

Sobre a missão, verificou-se no caso Alfa: a TT é percebida como algo relevante para a UNA, especialmente na sua missão de *land grant university*, fornecendo apoio às demais atividades de pesquisa, ensino e extensão; para o receptor a TT integra sua estratégia, que está sendo consolidada pela parceria com a UNA em diversas áreas do conhecimento voltadas à cultura da batata doce. No caso Beta, em relação à missão do receptor, igualmente, não foi possível responder, uma vez que a empresa foi criada a partir da TT, e com ela a sua missão. Os casos Alfa e Beta são amplamente divulgados pela UNA, como casos bem sucedidos de TT e como forma de contribuição efetiva da UNA à sociedade. No caso Gama, a TT está em consonância com a missão (fins) da UB, por se tratar de projeto de pesquisa com resultado concreto para a sociedade, na forma da cultivar, estando também de acordo com a finalidade das empresas receptoras ao proporcionar produtos contando com o apoio de universidades.

O quadro 116 sintetiza os aspectos positivos vinculados aos custos de oportunidade para agentes e receptores dos três casos:

VARIÁVEIS/ CASOS	Caso Alfa		Caso Beta		Caso Gama	
CUSTO DE OPORTUNIDADE	AGENTE	RECEPTOR	AGENTE	RECEPTOR	AGENTE	RECEPTOR
Laboratórios e equipamentos	Sim	Sim	-	Sim	Sim	Sim
Treinamentos e capacitação	-	Sim	-	Sim	Sim	Sim
Missão	Sim	Sim	Sim	AgroBeta resultou da TT	Sim	Sim

Quadro 116: Aspectos positivos no custo de oportunidade dos três casos
Fonte: dados primários

Em relação a perdas provenientes dos processos de TT, nada foi identificado.

Sobre o pressuposto de Bozeman (2000), de que há impacto da TT em relação a laboratórios, equipamentos e treinamento, verificou-se que o retorno, referente a laboratórios, foi identificado em todos os casos, com exceção do caso Beta, em que não houve retorno específico dos *royalties* para o laboratório do agente UNA, onde a descoberta ocorreu. A capacitação não foi mencionada nos relatos para os casos Alfa e Beta, mas no caso Alfa houve aprendizado com o melhoramento participativo e com o maior conhecimento das demandas do mercado. No caso

Beta, embora não seja uma capacitação nomal, BP afirmou que atualmente se tem maior capacitade de interação com o mercado por causa da TT.

Sobre prejuízo para a missão institucional em relação à TT (Crow & Bozeman, 1998), nada foi evidenciado nos casos.Verificaram-se resultados 'ganha ganha' em decorrência da TT para agente e receptor em todos os casos, confirmando-se o que defende Woerter (2004). Para os agentes, especialmente, ficou caracterizada a contibuiçaõ da TT para as atividades de ensino, de pesquisa e de extensão, que compõem também suas missões.

No quadro 117 são apresentados os pressupostos teóricos referentes ao custo de oportunidade e, resumidamente, a relação com os casos:

PRESSUPOSTOS	Agente Alfa	Receptor Alfa	Agente Beta	Receptor Beta	Agente Gama	Receptor Gama
Há impacto da TT em relação a laboratórios, equipamentos e treinamento (Bozeman, 2000)	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Há prejuízo quanto à missão institucional em relação à TT (Crow & Bozeman, 1998)	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Há resultados "ganha ganha" (para a TT e outras missões técnicas) (Woerter, 2004)	**Sim**	**Sim**	**Sim**	**Sim**	**Sim**	**Sim**

Quadro 117: Pressupostos do custo de oportunidade nos três casos
Fonte: dados primários e secundários

4.3.2.6 Capital humano – científico e técnico

Na maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis para o agente: em Alfa ocorreu internamente à universidade ao se estreitaram os relacionamentos com colaboradores de várias áreas do conhecimento e com um técnico de laboratório e, externamente à universidade com relações contínuas entre a diretora da Comissão e os produtores e com agentes de extensão do estado. Após a TT, o relacionamento se expandiu a outras empresas que buscam a Universidade e a Comissão visando novas tecnologias, especialmente da variedade. A variedade fortaleceu o estado como grande produtor e referência na indústria de batata doce, aumentou a procura do agente e do receptor por outras instituições e produtores. Em Beta a TT proporcionou maior participação em redes de colaboração e grupos de trabalho, considerando que os pesquisadores tornaram-se referência mundial no assunto, com maior procura deles por parte de outros pesquisadores. A TT não chegou a proporcionar maior número de pessoas disponíveis para o agente. Em Gama houve maior interação com outras áreas do conhecimento e com outros grupos de pesquisa. A TT possibilitou parceria com pesquisadora

do Instituto Agronômico de Campinas, e interação com a Associação dos Produtores de Gengibre da região do município e com a IP. Não houve, contudo, maior número de pessoas disponíveis.

Sobre a maior qualificação, é notório o aumento da qualificação para o agente, com maior *know how* em cada relação constituída na criação da variedade Alfa para o desenvovimento de outras variedades, destacando-se o processo de cooparticipação de produtores da Comissão com aprendizado mútuo. Em Beta também houve maior qualificação dos pesquisadores com mais *know how* para se relacionar com empresas e em processo de TTs, bem como implicações positivas nas atividades de ensino para novos projetos de pesquisa e no desenvolvimento de novas tecnologias. Em Gama verificou-se maior qualificação com o melhoramento participativo: para a universidade, com o acesso ao conhecimento prático do agricultor e da empresa; e para a empresa e para os produtores o acesso ao conhecimento.

Em Alfa e Gama houve maior produção científica, retratata no maior número de artigos científicos e, especialmente, quanto ao caso Beta, artigos que são referência científica mundial na área. No caso Gama, ocorrerá possivelmente a partir da publicação da tese.

O quadro 118 apresenta sucintamente as implicações da TT no que se refere à Categoria capital humano científico e técnico, para o agente no intracaso:

VARIÁVEIS	CASO ALFA	CASO BETA	CASO GAMA
Maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis	Sim. Internamente: colaboradores de várias áreas do e do técnico de laboratório. Externamente: comissão; agen-tes de extensão do Serviço de Extensão da Carolina do Norte; com outras empresas e produtores	Sim. Em redes de colaboração, grande procura por outros pesquisadores	Sim. Outras áreas do conhecimento, grupos de pesquisa, parceria com pesquisadora do Instituto Agro-nômico de Campinas, interação com a Associação dos Produtores de Gengibre da Região e com a IP
Maior número de pessoas disponíveis	Não	Não	Não
Maior qualificação	Sim. Maior *know how* para o desenvolvi-mento de ou-tras varieda-des, aprendizado mútuo	Sim. Mais *know how* na relação com empresas e em processo de TTs e implicações positi-vas nas atividades de ensino, de pesquisa e no desenvolvimento de novas tecnologias	Sim. Maior qualificação mútua; Pesquisadora: aprendizado em técnicas de laboratório de melhoramento clássico; várias áreas relacionadas na capacidade de interação. Maior qualificação para a atividade docente na parte prática do me-lhoramento participativa
Produção Científica	Sim	Sim	Ainda não

Quadro 118: Categoria capital humano científico e técnico dos agentes
Fonte: dados primários

Com relação ao receptor, houve maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho. Em Alfa com a própria universidade e com seus pesquisadores, estreitando mais essa relação benéfica. Em Beta os grupos de pesquisa da AgroBeta se expandiram e estão presentes em cerca de de 20 países, dentre os quais têm relação com universidades, como se evidenciou no Brasil na relação com a ESA UB. Em Gama a própria interação com os atores do processo de TT, além das perspectivas futuras, estão abertas a parcerias, especialmente com a universidade.

O aumento no número de pessoas disponíves para o receptor: no caso Alfa os contribuíram os pesquisadores da universidade e outros, com os quais a Comissão não teve contato direto. O número de pessoas cresceu no caso Beta para a AgroBeta, como consequência da expansão pela tecnologia inovadora. Em Gama aumentou o número de pessoas com o próprio processo criação da variedade e com o melhoramento participativo.

Maior qualificação para o receptor: no caso Alfa aconteceu tanto especificamente da área do conhecimento (técnica) como na maior interação com os pesquisadores (habilidade de relacionamento com a academia). Em Beta, a criação de um novo posto de trabalho (aplicadores de Beta) refletiu em maior capacitação e, por intermédio do 'acompanhamento' por parte dos pesquisadores da universidade na empresa no período posterior à TT, no melhor desenvolvimento e na adaptação da tecnologia na empresa. Em Gama o receptor se qualifica com o grande aprendizado para o produtor da empresa e para os demais produtores, além de se prever um efeito multiplicador por parte dos produtores envolvidos nos momentos do melhoramento participativo para a capacitação de mais produtores da região.

O quadro 119 apresenta sucintamente as implicações da TT na categoria capital humano científico e técnico.

VARIÁVEIS	CASO ALFA	CASO BETA	CASO GAMA
Maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho; e maior número de pessoas	Sim. Com a própria universidade e com seus pesqui-sadores, estreitan-do mais a relação	Sim. Os grupos de pesquisa da AgroBeta se expandiram internacionalmente, com parcerias com universidades, como a ESA UB no Brasil	Sim. Interação com os atores do processo de TT, além das perspectivas para parcerias futuras, especialmente com a universidade
Maior número de pessoas disponíveis	Sim. Pesquisadores envolvidos diretamente e outros	Sim. Como consequência da sua expansão pela tecnologia inovadora.	Sim. Especialmente no processo de criação da variedade, com o melhoramento participativo
Maior qualificação	Sim. Na área do conhecimento (técnica) e na maior interação	Sim. Criação de novo posto de trabalho (aplicadores de Beta) e o acompanhamento inicial dos pesquisadores	Sim. Grande aprendizado para a empresa e produtores participantes, com previsão de 'efeito multiplicador'

Quadro 119: Capital humano científico e técnico dos receptores
Fonte: dados primários

Sobre o pressuposto de Bozeman e Rogers (1998), sugerindo medidas incorporadas às redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como os cientistas, os técnicos e os parceiros comerciais interagem: em nenhum dos casos observaram-se 'medidas' no que se refere à interação entre os atores das TTs.

Sobre o que afirmam Lynn *et al.* (1996) e Bidault e Fischer (1994), de que as relações na rede dos parceiros de tecnologia são mais importantes do que os fatores de eficácia relativos ao mercado, evidencia-se que possivelmente isso ocorre no caso Alfa, considerando que o conjunto de parcerias entre a UNA e o receptor, em várias áreas do conhecimento relacionadas à batata doce, são entendidas como fundamentais, pois continuam e se reforçam ao longo do tempo, contribuindo para o destaque da Carolina do Norte no cultivo e no processamento da batata doce; entende-se que as parcerias são um meio para se conquistar mais mercados. Verica-se uma especialização em batatas doces pela Comissão, com reforço contínuo do estado e da UNA, acreditando-se que essas relações serão objeto maior de estudo. Esse pressuposto não se aplica ao caso Beta, não sendo, portanto, possível confirmar. No caso Gama ainda não há evidências suficientes para confirmar ou refutar o pressuposto.

Para Malecki (1981a; b) e Malecki e Tootle (1996): em muitos casos, os decisores políticos e profissionais de TT são de opinião que a TT, a partir de projetos distintos, ajude a construir capacidade dentro de uma área geográfica, de um setor (campo) de estudos científicos e técnicos; e os incrementos para o capital humano científico e técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico. Em Alfa fica confirmado pela dedicação da Comissão e de seus produtores, da UNA e do Estado. No caso Beta é confirmado parcialmente, pois na UNA os estudos relativos à descoberta do início dos anos 1990 continuam por parte dos pesquisadores responsáveis, mas sem relação entre a localização geográfica dentro dos EUA com a decisão pela TT; além disso, a expansão comercial da Beta (EUA e mundo) é rápida, ultrapassando as barreiras geográficas e expandindo-se as pesquisas científicas, tendo como grande referência os pesquisadores da UNA. No caso Gama as evidências não são suficientes para confirmar ou refutar o pressuposto.

O quadro 120 apresenta pressupostos da literatura e o verificado como mais evidente tanto por parte do agente como do receptor na categoria capital humano científico e técnico:

PRESSUPOSTOS	ALFA	BETA	GAMA
Bozeman e Rogers (1998) sugerem me-didas incorporadas às redes (valor de conhecimento coleti-vo) sobre como cien-tistas, técnicos e parceiros comerciais interagem	Não há medidas precisas	Não há medidas precisas	Não há medidas precisas
Lynn *et al.* (1996) e Bidault e Fischer (1994) defendem o fato de que as relações na rede dos par-ceiros de tecnologia são mais importantes do que os fatores de eficácia relativos ao mercado	Possivelmente sim. O esforço nas parcerias é o foco e reflete em sucesso no mercado	Não se aplica ao caso, não sendo possível confirmar	Ainda não há evi-dências
Malecki, (1981a, b) e Malecki e Tootle (1996): em muitos casos os decisores políticos e profissionais de TT são de opinião que a TT, a partir de projetos distintos, ajude a construir capacidade dentro de uma área geográfica, de um campo de estudos científicos e técnicos. E os incrementos para o capital humano científico e técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico	Sim. Pela dedicação da Comissão e de seus produtores, da UNA e do Estado	Concorda-se, ainda que de forma bem restrita e parcial	Ainda não há evidências

Quadro 120: Capital humano científico e técnico: pressupostos e casos
Fonte: dados primários e secundários.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando os aspectos peculiares dos Sistemas Nacionais de Inovação de cada país, tanto no Brasil, como nos EUA, buscou-se responder a questão da pesquisa: 'Como o Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia pode ser aprimorado na aplicação em processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas?'. O problema foi investigado com base em estudo aprofundado e exaustivo de casos de Transferências de Tecnologia – TT de Escolas de Agriculltura de Universidades Públicas e Estaduais, sendo dois casos nos EUA e um no Brasil.

Nos três casos verificou-se que o modelo, com aporte de técnicas de coleta de dados como entrevistas, observações e pesquisas documentais e com o método de estudos de casos múltiplos, permitiu a descrição pormenorizada de processos de TTs na caracterização do agente de TT, do meio adotado, do objeto de transferência, dos motivos da transferência e do receptor de tecnologia, bem como de seus efeitos, com base nos critérios de eficácia. Confirma-se ser um modelo contingente, em construção e aberto a novas contribuições, como defende Bozeman (2000), pois abarcou com essa pesquisa os pressupostos de outros autores, estudiosos da TT, citados e descritos em negrito nos quadros de análise ora apresentados.

É considerado contingente também na perspectiva deste estudo, aplicando-se o modelo para o objeto de Transferência de Tecnologia 'cultivar', considerado um objeto de TT na literatura e nos Escritório de Transferência de Tecnologia – ETT das universidades estudadas, não mencionado, porém, por Bozeman em seu modelo. O modelo também proporciona a descrição de resultados da TT nem sempre verificados na prática por parte do agente ou do receptor, como os vinculados ao capital técnico e humano no aumento da participação em redes de colaboração, como ficou evidenciado positivamente da TT nos três casos estudados.

Com relação ao primeiro objetivo específico 'Caracterizar as dimensões do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia em processos de TT de Escolas e Faculdades de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para empresas', aplicaram-se novos pressupostos ao modelo, destacando os que se encontram no quadro 121.

VARIÁVEIS	PRESSUPOSTOS
Agente	**(1) Influência de "áreas em ascensão" na atividade de TT (Mowery *et al*., 2001); (2) presença de cientistas e engenheiros 'estrelas' – renomados ou '*experts*' – em determinada área, afetando positivamente a atividade das *spinoffs* e influenciando na criação de inovações radicais (Di Gregorio & Shane, 2003; Oshea *et al*., 2005). (3) entre os fatores organizacionais mais críticos que interferem na produtividade de ETTs encontrams-e as barreiras culturais entre universidade e empresas (Siegel, Waldman & Link, 2003). (4) uma das dificuldades no processo de cooperação U-E é a falta de cultura para a inovação (Stal & Fujino, 2005); (5) a ausência de cultura, é proveniente da carência de políticas de incentivos às atividades de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, especialmente em universidades públicas (Stal & Fujino, 2005); (6) não há relação entre *Science Parks* na aproximação entre as universidades e as empresas, apenas mais prestígio e *status* (Quintas *et al.*, 1992); (7) A participação da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa serve de mecanismo aos governos nacionais e subnacionais (estatais) e empresas privadas para alcançarem resultados sociais e econômicos com a ciência e a tecnologia (Boardman & Gray, 2010)**
Meios de TT	**(8) a participação da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa serve de mecanismo aos governos nacionais e subnacionais (estatais) e empresas privadas para alcançarem resultados sociais e econômicos com a ciência e a com tecnologia, bem como resultados científicos (Boardman & Gray, 2010); (9) meios de TT informal apontados por Grimpe & Fier (2010), e Bradley *et al.* (2013); (10) etapas do processo de licenciamento apresentadas por Thursby & Thursby (2002); (11) o registro da patente e o processo de licenciamento não garantem o sucesso da TT (Fugino e Stal, 2007); (12) importância de normas de licença e patenteamento (Stal & Fujino, 2005)**
Objetos de TT	**(13) os financiamentos federais para o desenvolvimento de determinadas áreas refletem positivamente na TT (O'Shea *et al*., 2005); (14) a maioria das invenções licenciadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualquer inventor ou empresa, reforçando o papel da pesquisa universitária na inovação tecnológica (Jensen & Thursby, 2001). (15); a P&D interna das empresas, antigamente um ativo estratégico, tem cedido à cooperação com universidades (Chesbrough, 2003); (16) as universidades têm aumentado crescentemente sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica (Etzkowitz, 2003)**
Ambientes de demanda	(17) incentivos para a TT U-E: Parque Tecnológico (Closs *et al*., 2012) ou *Science Park* (Quintas *et al.*, 1992), ou Centro Cooperativo de Pesquisa entre Universidade e Indústria (Gray, 2010)

Quadro 121: Pressupostos da revisão da literatura adotados com os demais do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman (2000), aplicáveis às dimensões
Fonte: elaborado pela autora com base em dados secundários e na presente pesquisa

Como resultados principais da aplicação desses pressupostos, do lado do agente: (1) foi confirmado nos casos Alfa e Beta, sendo restritos ao mercado; (2) parcialmente confirmando apenas no caso Alfa; (3) não foi evidenciado nem na UNA, e nem na UB; (4) e (5) não foram identificados na UNA, mas identificados a UB especialmente na falta de políticas nos diversos níveis hierárquicos da própria instituição; (6) foi evidenciado nos dois agentes, mesmo quea relação ocorra nem sempre de forma direta e, por último; (7) verificou-se que, de maneira geral na UNA os centros falicitam as TTs, enquanto na UB, como eles não há como confirmar ou refutar o pressuposto por não existirem os centros.

Meios de TT: (8) não foi possível constatação alguma, por não haver presença de Centros Cooperativos de Pesquisa nos casos estudados; (9) em Alfa verificou-se anteriormente como facilitador do processo de TT, em Beta apenas após a TT formal, e em Gama o processo de TT estudado é informal; (10), (11) e (12) confirmaram-se em Alfa e Beta, não se aplicando em Gama

por se tratar de TT informal. Objetos de TT: (13) foi confimado no caso Alfa apenas com o uso de financiamento estadual, em Beta não se aplica e em Alfa ainda não se pode confirmar; (14) é confirmado nos três casos, com a limitação em Gama por ser TT sem licenciamento; (15) é confirmado em Alfa e Gama e, parcialmente, em Beta; (16) parcialmente em Alfa e em Beta, e não há dados suficientes para confirmação em Gama. Ambientes de demanda: os elementos do pressuposto 17 não foram identifcados nos casos como motivos para a ocorrência da TT.

Sobre o segundo objetivo específico, 'Verificar os efeitos dos processos de TT de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para empresas com base nos critérios de Eficácia do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia', foram identificados, nos três casos, os efeitos relativos a todas as categorias. O quadro 122 apresenta, resumidamente, as principais evidências empíricas, consideradas como novos achados, para além da literatura sobre o tema quanto aos efeitos da TT em cada um dos casos.

CATEGORIAS	PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS (CASOS)
Out-the door	Há preocupação dos dois lados com o cumprimento do que foi acordado – formalmente ou informalmente – o que é válido para a remuneração devida das partes (*royalties*, exceto no caso Gama, por ser TT informal) Não há algo diretamente verificado quanto à avaliação formal da satisfação do receptor de TT em relação à tecnologia
Mercado	Na concretização do produto, a TT tanto incremental quando do tipo *pull* e concomitantemente radical (caso Beta) e quando concomitantemente do tipo *push* e incremental (casos Alfa e Gama), pode levar a grandes alterações no mercado, especialmente quando a novidade da tecnologia atende a demandas pré-existentes ou até mesmo a superação no atendimento a tais demandas (em que o caso Beta é bem representativo), podendo levar a grandes volumes de receita, à lucratividade (para o agente, para o receptor – sobretudo na TT formal com os *royalties* – e, até mesmo, aos membros da cadeia produtiva
Desenvolvimento Econômico	A geração de empregos ocorre nos casos Alfa e Beta (e é prevista no caso Gama) para além do receptor, considerando-se novos negócios e geração de empregos vinculados diretamente à TT, bem como à jusante e à montante
Recompensa política	Percebe-se, neste critério, nos casos norte-americanos, maior vinculação do reconhecimento pela TT ao agente (universidades). O reconhecimento é buscado e propagado por parte do agente. No caso Beta, a expressividade da empresa e da tecnologia poderiam ter influenciado em novas cooperações com a universidade, o que não ocorreu. No caso Alfa a vinculação do receptor e dos elementos da cadeia produtiva beneficiados direta ou indiretamente com a TT é comumente vinculada ao reconhecimento do Agente – Universidade, o que é também efeito de parcerias contínuas e exíguas entre agente e receptor em diferentes áreas do conhecimento vinculadas à batata doce. No caso brasileiro o reconhecimento tem ocorrido por parte do receptor e, em primeiro momento, pelo Estado (município e coordenação de extensão estadual)
Custo de oportunidade	Nos casos analisados não foram identificadas perdas referentes à TT em detrimento a outros projetos que pudessem ter sido executados ou em oposição a missões institucionais. Adicionalmente, consideraram-se ganhos por executar projetos de TTs com o reforço de outras missões institucionais; como no caso específico das universidades a atividade de TT 'soma' às atividades de pesquisa, ensino e extensão
Capital humano técnico e científico	Com exceção do caso brasileiro, por ser ainda prematuro em relação aos norte-americanos, evidenciou-se maior produção científica decorrente da TT. Outra evidência é a capacidade técnico científica da academia ter sido fundamental para o desenvolvimento tecnológico, sem o qual seria impossível a descoberta ou atividade inventiva e a consequente inovação. A capacidade de interação da academia com o meio empresarial e com a sociedade desenvolve-se nos processos de TT. A técnica de melhoramento participativo para a criação de variedades e de melhoramento vegetal fortalece a capacidade de interrelacionamento e não apenas da transferência de conhecimento numa única dimensão, mas sobretudo na troca, com compartilhamento mútuo de conhecimento no desenvolvimento tecnológico

Quadro 122: Principais evidências empíricas dos efeitos da TT
Fonte: elaborado pela autora com base nos dados primários e secundários.

Sobre o terceiro objetivo específico de identificar novos pressupostos aplicáveis ao modelo em processos de transferência de tecnologia de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para empresas, os novos pressupostos, extraídos da revisão da literatura, foram empiricamente aplicados nos três casos, destacando-se os que se encontram no quadro 123:

VARIÁVEIS	PRESSUPOSTOS
Recompensa Política	**(1) O prestígio das universidades leva a novas oportunidades como a abertura de empresas a partir da pesquisa acadêmica, *spinoffs e start-ups* (Di Gregorio e Shane, 2003; Zucker e Darby, 2001; O'Shea *et al.*, 2005)**
Custo de Oportunidade	**(2) Resultados '*win-win*' – "ganha ganha" (para a TT e outras missões técnicas) (Woerter, 2004)**

Quadro 123: Pressupostos da revisão da literatura adotados com os demais do Modelo de Eficácia Contingente de Bozeman (2000), aplicáveis aos critérios de eficácia
Fonte: elaborado pela autora com base em dados secundários e na presente pesquisa

Recompensa Política: os resultados principais da aplicação no critério de recompensa política: (1) ocorrem em Alfa, em Beta a TT gerou uma empresa e em Gama não existem dados suficientes, mas possibilidade de confirmação por ser a oferta do gengibre atualmente escassa e a demanda crescente. Custo de Oportunidade: o pressuposto (2) '*win-win*' é confirmado em todos os casos, tanto para os agentes como para os receptores, ou seja, a TT vem somar às missões da organizações envolvidas nos processos de TTs estudados. Efantiza-se que para os agentes (universidades) os pesquisadores entrevistados percebem a TT como atividade que agrega as demais funções/missões institucionais como a pesquisa, o ensino e a extensão.

Para responder aos objetivos específicos da pesquisa e facilitar a análise futura dos resultados, apresentam-se os constructos que se encontram no Apêndice H e que incluem as categorias e as variáveis de pesquisa. Os constructos podem balizar novos estudos, pois estrutura de maneira organizada e lógica as variáveis do modelo de Bozeman (2000), com os pressupostos originais do modelo e outros, tendo como base a literatura de TT, tendo sido já aplicados nos três casos estudados.

Com relação a estudos que adotam o modelo de Bozeman, como os descritos no Apêndice C, a presente pesquisa difere-se e contribui significativamente na aplicação do modelo pelos seguintes fatores: concentra-se em Transferência de Tecnologia a partir de Escolas de Agricultura de Universidades Públicas e relacionada a alimentos; a aplicação do modelo é exaustiva, ao

considerar todas as dimensões e critérios de eficácia e as perspectivas dos agentes e dos receptores ao agregar no modelo pressupostos da literatura nacional e internacional (a norte-americana é originalmente de destaque), além dos pressupostos evidenciados por Bozeman e por autores por ele citados; trata-se da aplicação do modelo, objetivando a TT cultivares tanto formal como informal, o que não é citado no modelo como objeto; trata-se de estudo interinstitucional e internacional, considerando os aspectos do macrocontexto, especialmente as características dos SNI de cada país.

Considerando as relações entre os Sistemas Nacionais de Inovação, constatou-se que a universidade norte-americana tem mais experiência em TT, não apenas por fatores da sua microestrutura, mais antiga e *land grant university*, apresentando um parque tecnológico na sua estrututra e outro no seu entorno, mais antigos que o recente PTP, além da localização privilegiada numa região economicamente próspera. Inubitavelmente o SNI norte-americano, com as políticas nacionais de inovação e a eficiência e agilidade dos seus órgãos em processos de patenteamento, com as leis de inovação criadas anteriormente, além da cultura norte-americana mais voltada para a aplicabilidade e para ganhos de ordem financeira e da maior tradição na aproximação entre academia e empresas, torna o processo de TT menos oneroso e mais desejável se comparado ao Brasil.

Na aplicação do modelo é fundamental a verificação de aspectos do macrocontexto considerando os possíveis reflexos na eficácia do processo de TT, especialmente ao se tratar de TTs advindas de agentes diferentes e de regiões também distintas, sobretudo de diferentes países. Nesse último caso é necessário o conhecimento prévio das características dos SNIs.

O modelo, assim aplicado, permite o conhecimento acurado do processo de TT dentro do seu contexto, o que se espera do método estudo de casos (Yin, 2001)

Nos achados de novos pressupostos inerentes a cada caso estudado, constatou-se a aplicabilidade do modelo em TTs que têm como objeto o melhoramento vegetal (cultivares) tanto em TT formal (caso norte-americano), como em TT informal (caso brasileiro), o que não consta no Modelo de Bozeman (2000), e tão pouco é estudado nas demais publicações consultadas com a aplicação do modelo. Embora não tenha sido critério inicial para a seleção dos casos, os dois casos envolvendo melhoramento vegetal, utilizaram-se coincidentemente de ‘técnicas de melhoramento participativo’, proporcionando a aproximação do agente e do receptor na concepção da tecnologia, tornando-a desde o início adaptada à necessidade do usuário, o

receptor. Além de possibilitar essa agregação de valor, tal técnica permite a troca de experiência e de aprendizado mútuo: academia próxima da realidade das organizações e as organizações na proximidade com o aprendizado científico advindo da academia. O melhoramento participativo interfere positivamente na eficácia do processo, no resultado concreto da nova tecnologia, podendo ainda facilitar futuros processos de comunicação.

Constatou-se no caso Alfa, que a vocação econômica do estado da Carolina do Norte na cultura da batata doce, mais a especialização de diversas áreas do conhecimento da UNA na cultura, com o suporte efetivo da administração do estado com suas estações experimentais integradas em projetos contínuos, forma a base consistente e profícua e facilita as TTs e as inovações. Tudo isso contribui no êxito da indústria no estado, desde o cultivo até o processamento e do abastecimento do mercado interno até o mercado internacional, gerando emprego e renda para a população local e para as demais regiões de alcance da tecnologia.

O caso Gama é apresentado como um segundo projeto de pesquisa da ESA-UB na região, dando continuidade a um projeto anterior. Embora ainda prematuro, é possível verificar seu potencial econômico para a região na geração de emprego e renda. No passado a região foi exportadora do gengibre, produto de demanda crescente, mas sem oferta ocasionada pelos malefícios do fusário. O projeto em curso pode ser fortalecido pelo Estado, com políticas públicas federais ou estaduais, pela própria UB – como instituição pública –, bem como em decorrência de novos negócios a partir do gengibre.

Como se verificou no caso Beta, em que, comparando-se aos demais casos destacou-se no distanciamento da academia e empresas e, embora tivessem promovido uma inovação radical, foram necessárias adaptações para atingir o nível de comercialização, exigindo a presença dos pesquisadores por um período inicial na empresa. Chegar ao nível de comercialização é um dos maiores obstáculos da UNA na TT. Constatou-se que a pesquisadora entrevistada no caso Beta adquiriu maior e importante *know how* na comunicação com o mundo empresarial.

Evidências relevantes da pesquisa retratadas no caso Alfa são os efeitos da TT sobre os elementos da cadeia produtiva, como novas TTs e ou a criação de novos produtos, os processos ou até mesmo as empresas criadas a partir da TT. Vislumbra-se também para estudos futuros a investigação extensiva aos efeitos da TT na cadeia produtiva, particularmente no caso Alfa, ao fato da tecnologia integrar-se fortemente à economia local, sendo objeto de pesquisas, extensão e processos de TT em diversas áreas do conhecimento pela UNA.

O quadro 124 apresenta, resumidamente, as contribuições da pesquisa ora descrita, no que se refere ao problema de pesquisa e ao objetivo geral, com as propostas do aprimoramento do Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia de Bozeman no processo de transferência de tecnologia a partir de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas. Tais propostas podem ser adotadas não apenas na aplicação do modelo em futuros estudos, mas na prática dos processos de TT, de maneira a geri-los com maior eficácia e a usufruir e a promover benefícios muitas vezes não esperados ou considerados.

CATEGORIAS	CONTRIBUIÇÕES PARA NOVAS EXPERIÊNCIAS DE TT
Out-the-door	Acompanhamento efetivo da satisfação do RT pós TT (para 'além da porta', além de regras contratuais), o que pode surtir em maior possibilidade de êxito da TT e também de parcerias extensivas aos projetos decorrentes do seu monitoramento; e tal monitoramento pode ainda gerar novas TTs
Mercado	O grau de novidade numa descoberta e ou invenção é relevante para o êxito desse critério. No caso de cultivares, a adoção do melhoramento participativo é uma técnica profícua e que deve ser considerada, porque aproxima agente e receptor. Deve-se atentar aos impactos nas receitas e na lucratividade dos elementos das cadeias produtivas. O ganho para ambos: agente e receptor. O critério deve também deve ser observado e reforçado longitudinalmente, quando do desenvolvimento de projetos decorrentes, ocorrendo no ambiente de inovação (na existência de parques tecnológicos, centro cooperativos de pesquisa, incubadoras tecnológicas), bem como no estímulo governamental, dentre outros, que alinhados aos processos de TTs podem fortalecer sobremaneira os efeitos mercadológicos na cadeia e para além de seus limites
Desenvolvimento Econômico	Deve-se considerar por parte do agente o acompanhamento do critério que pode também surtir em novas cooperações tecnológicas e até mesmo em TTs. O ambiente de inovação e estímulos (como os provenientes do Estado), dentre outros, alinhados aos processos de TTs, podem fortalecer sobremaneira os efeitos de desenvolvimento econômico. Entende-se o Estado como parceiro estratégico em relação a esse critério, uma vez que o desenvolvimento econômico incorre na melhoria da qualidade de vida e de outros indicadores benéficos à sociedade. Particularmente, tratando-se da alimentação humana, prevêm-se impactos positivos de grande relevância para a sociedade. A condição de maior "empregabilidade" dos membros da academia deve ser igualmente considerada neste aspecto.
Recompensa política	A existência de vínculos de cooperação tecnológica pode influenciar a efetividade desse critério. A recompensa política pode ser proveniente do Estado, especialmente quando colabora ativamente e ou percebe os efeitos positivos da TT para a sociedade de forma abrangente, especialmente no desenvolvimento econômico, o que repercute em diversos outros indicadores sociais. O reconhecimento político merece ser considerado, seja proveniente de ambas partes, do Estado, de entidades de classe setoriais ou de outras fontes, pois pode reforçar o desenvolvimento de novas tecnologias ou descobertas e, ainda, novas cooperações tecnológicas para além da relação agente – receptor
Custo de oportunidade	Deve-se não apenas considerar perdas vinculadas a não execução de outros projetos no lugar da TT, como prescreve o modelo, mas adicionalmente, os ganhos a ele vinculados (relacionados aos demais critérios) e, particularmente, quando se trata de TT de universidades, os ganhos para as demais missões institucionais, departamentais e até mesmo as vinculadas a outros projetos de pesquisa e extensão. Ou seja, para universidades, deve-se verificar se e como a TT agrega ou não ao tripé ensino, pesquisa e extensão
Capital humano técnico e científico	As experiências de TT devem considerar não apenas a capacidade técnica, mas a capacidade científica e, adicionalmente, a de relacionamento interpessoal e de aprendizado mútuo para o desenvolvimento tecnológico e para o êxito da inovação. Deve-se atentar para a TT de forma não limitada à ação agente – receptor, mas à troca de conhecimento mútuo entre as partes e à capacidade de interação interpessoal de dois mundos muitas vezes entendidos como distintos e separados. Depreende-se que, quanto maior é a aproximação e a troca, maior é a possibilidade de ganhos diversos para ambos os lados, incluindo-se a capacidade de relacionamento pessoal, ou a capacitação não apenas técnico-científica, mas de comunicação, dentre outros atributos. É a academia que sai dos muros da universidade e dispõe-se a aprender na troca, e mais 'qualificada', o que caracteriza uma relação que deve ser compreendida com enfoque interdisciplinar, também neste sentido

Quadro 124: Principais contribuições da pesquisa ao modelo e à eficácia na prática de TTs
Fonte: Elaborado pela autora com base nos resultados mais relevantes da pesquisa

Sugere-se ainda, para futuros estudos dos efeitos da TT, considerando os critérios de Bozeman (2000) e os pressupostos de outros autores acrescentados e validados neste estudo. Recomendam-se ainda estudos que abranjam a expansão posterior da TT original para outras regiões por parte do receptor, como para outros países, adaptando-a no caso de alimentos, desde que haja novas TTs nessas localidades provindo de universidades ou de institutos de pesquisa, também à luz do modelo de Bozeman. Como o estudo parece ser pioneiro na aplicação para a TT, cujo objeto são cultivares, e por não estar incluído no modelo de Bozeman, acredita-se na grande relevância da continuidade destes estudos.

Recomenda-se ainda pesquisa limitada a um ou dois critérios do modelo, de maneira aprofundada, abrangendo maior número de casos TTs com características similares à natureza da tecnologia e possibilitar agregar mais pressupostos ao modelo.

REFERÊNCIAS

Abdalla, M. M., Calvosa, M. V. D., & Batista, L. V. (2009). Hélice Tríplice no Brasil: Um ensaio teórico acerca dos benefícios da entrada da universidade nas parcerias estatais. *Revista Cadernos da Administração da Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora*. 1, 34-52

About NC State. (2014). Retrieved May 5, 2014, from North Carolina State University website: https://www.ncsu.edu/about/

About NC State Rankings. (2015). Retrieved Feb 5, 2015, from North Carolina State University website: https://www.ncsu.edu/about/rankings/

About us. (2014). Retrieved May 12, 2014, from Research Triangle Park website: http://www.rtp.org/about-us/

Admissions. (2015). Retrieved Apr 15, 2015, from North Carolina State University website: https://www.ncsu.edu/admissions/

Agrawal, A., Henderson, R. (2002). Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT. *Management Science, 48(*1), 44-60.

AgroFresh. (2010). *Better Energy Efficiency with SmartFreshSM* Quality System. AgroFresh announces further studies to proof measurable carbon footprint reductions with SmartFresh Retrieved Apr 15, 2015, from AgroFresh website: http://www.agrofresh.com/documents/40978/41166/0210_energy_efficiency.pdf/17587e0e-40dc-4c29-b86c-5da46292f005

AgroFresh. (2015). Retrieved Apr 5, 2015, from AgroFresh website: http://www.agrofresh.com.

Albuquerque, E. M. (2004). Ideias Fundadoras - apresentação: The 'National System of Innovation' in Historical Perspective: Christopher Freeman. *Revista Brasileira de Inovação, 3* (1), 9-34.

Aldrich, H.; Bolton, M.; Baker, T.& Sasaki, T. (1998). Information exchange and governance structures in US and Japanese R&D consortia: institutional and organizational influences. IEEE. *Transactions on Engineering Management, 45*(3), 263–275.

Alves, M. R. (2015, maio 15). País demora 11 anos para aprovar patentes. *Estadão*. Recuperado em 15 maio, 2015, de http://anpad.org.br/periodicos/content/frame_base.php?revista=3Economia.:http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,pais-demora-11-anos-para-aprovar-patentes,1693427

Amaral, W. A. N. dos. & Castelar, F. Processes matters: the case of the Piracicaba Technological Park, SP, Brazil. (2013, outubro). *Anais da World Conference of Science Parks*. Recife, PE, Brasil, 30. Recuperado em 15 fevereiro, 2015 de http://anprotec.org.br/anprotec2014/files/artigos/artigo%20(45).pdf

ANPEI (2015). Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. *Lei do Bem*. Recuperado em 10 março, 2015 de http://www.anpei.org.br/lei-do-bem

APLA. (2015a). *Arranjo Produtivo Local do Álcool*. *Parque Tecnológico: desenvolvimento estratégico para Piracicaba*. Recuperado em 12 fevereiro, 2015 de http://www.apla.org.br/parque-tecnologico-desenvolvimento-estrategico-para-piracicaba

APLA. (2015b). Arranjo Produtivo Local do Álcool. *Conheça o APLA.* Recuperado em 12 fevereiro, 2015, de http://www.apla.org.br/conheca-o-apla

APLU Association of Public and Land Grant Universities. (2013). Retrieved Nov 5, 2013, from APLU website: http://www.aplu.org/

Araújo, J.C. (2011). A Lei de Proteção de Cultivares: análise de sua formação e conteúdo. In: *Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil* / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS.

Araújo, P. F. C. de, Schuh, G. E., Barros, A. L. M. de. Shirota, R.& Nicolella, A. C. O. (2003). *O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo: relatório final do projeto contribuição da Fapesp à agricultura do Estado de São Paulo*. São Paulo: FAPESP.

ARWU Academic Ranking of World Universities. (2015). Retrieved Apr 5, 2015, from Shanghai Ranking website: http://www.shanghairanking.com/pt/

Audretsch, D. & Aldridge, T. (2008, march) Radical innovation: literature review and development of an indicator. In: *Draft Report to International Consortium on Entrepreneurship*. Retrieved Nov 5, 2013, from Researchgate website: http://www.researchgate.net/publication/241444542_Radical_Innovation_Literature_Review_and_Development_of_an_Indicator

AUTM Association of University Technology Managers. (2013). Retrieved Nov 3, 2013, from AUTM website: www.autm.net

Autio, E. & Laamanen, T. (1995). Measurement and evaluation of technology-transfer — review of technology-transfer mechanisms and indicators. *International Journal of Technology Management. 10(*7–8), 643–664.

Aviani, D. de M. (2011). A proteção de cultivares no contexto. *In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil* / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS.

Babbie, E. (1998). *The practice of social research*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.

Bagnato, V. S. Ortega, L.M. & Marcolan, D. (2014). *Guia prático II: Transferência de Tecnologia: parcerias entre universidade e empresa*. Recuperado em 30 novembro, 2015, de http://www.inovacao.usp.br/downloads/cartilha_TT.pdf

Benedetti, M. H. (2011). *A contribuição das universidades para as empresas que adotam o modelo de inovação aberta*. Universidade Federal de São Carlos. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil.

Blanco, E. Z. (2015). *Diversidade genética e química em germoplasma de gengibre (Zingiber officinale)*. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Boardman, C. & Bozeman, C. (2007). Role Strain in University Research Centers. *The Journal of Higher Education, 78*(4), 430-463.

Boardman, C.& Gray, D. O. (2010). The new science and engineering management: cooperative research centers as government policies, industry strategies, and organizations. *Journal of Technology Transfer, 35*, 445–459.

Bobrowksi, P.& Bretshneider, S. (1994). Internal and external interorganizational relationships and their impact on the adoption of new technology. *Technological Forecasting and Social Change, 46(*3), 197–211.

Bercovitz, J. & Feldmann, M. (2006). Entpreprenerial universities and technology transfer: a conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. *Journal of Technology Transfer, 31*(1):175-188.

Bidault, F.& Fischer, W.A. (1994). Technology transactions: networks over markets. *R&D Management. 24*, 373–386.

Blankership, S. (2001). Discovery and Commercialization of 1-MCP. November 2001, Issue No. 108 *Perishables Handling Quarterly*. p. 5 . Retrieved Jun 5, 2014, from University of California website: http://ucanr.edu/datastoreFiles/234-96.pdf

Bozeman, B. &Fellows, M., (1988). Technology transfer at the US national laboratories. *Evaluation and Program Planning. 11*(1), 65–75

Bozeman, B.& Coker, K. (1992). Assessing the effectiveness of technology transfer from US government R&D laboratories: the impact of market orientation. *Technovation.12*(4), 239–255.

Bozeman, B., Papadakis, M. & Coker, K. (1995). Industry perspectives on commercial interactions with federal laboratories: does the cooperative technology paradigm really work?, *Report to the National Science Foundation*. Research on Science and Technology Program, January.

Bozeman, B., Rogers, J., 1998. Knowledge value collectives: the proof of science is in the putting. Paper presented at the Conference on Laboratory Evaluation, Ecole des Mine, Paris, France, June 12-14, 1998.

Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*. *29*. 627–655.

Bradley, S. R., Hayter, C. S., & Link, A. N. (2013). Models and methods of university technology transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship, 9*(6), 571-650.

Caleiro, J. P. de. (2014). A contribuição de cada estado para o PIB do Brasil. Em: 13/01/2014. *Exame*. Recuperado em 10 maio, 2015, de http://exame.abril.com.br/economia/album-de-fotos/a-contribuicao-de-cada-estado-para-o-pib-do-brasil.

CALS. (2011). College of Agriculture and Life Sciences. *Resource Development Awards presented, new endowments celebrated at 2011 joint foundations spring event*. Retrieved Aug 12, 2014, from North Carolina State University website https://www.cals.ncsu.edu/agcomm/news-center/perspectives/resource-development-awards-presented-new-endowments-celebrated-at-2011-joint-foundations-spring-event/

CALS. (2013). College of Agriculture and Life Sciences. *CALS is part of award-winning research project*. Retrieved Aug 12, 2014, from North Carolina State University website https://www.cals.ncsu.edu/agcomm/news-center/perspectives/cals-is-part-of-award-winning-research-project

CAPES. (2015). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Plataforma Sucupira.* Recuperado em 8 junho, 2015, de https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/listaPrograma.jsf?acao=pesquisarRegiaoIesPrograma&codigoIes=33002010&conceito=).

Carnegie Foundation. (2013). *Carnegie foundation: for the advancedment of teaching*. Retrieved Nov 10, 2013, from *Carnegie foundation website*: http://www.carnegiefoundation.org

Carvalho, I.V. de. & Cunha, N. C. V. (2013, outubro). Proposta de um modelo de transferência de tecnologia para as universidades públicas brasileiras. *Anais do XV Encontro Latino-Ibero Americano de Gestão de Tecnologia (ALTEC)*. Porto, Portugal.

Centennial Campus (2014). *Historical State timelines*. Retrieved Aug 12, 2014, from North Carolina State University website: http://historicalstate.lib.ncsu.edu/timelines/centennial-campus

Centennial Campus (2015a). *Centenial*. Retrieved Jan 27, 2015, from North Carolina State University website: https://centennial.ncsu.edu/

Centennial Campus (2015b). *Centennial Campus Partnership Office*. Retrieved Jan 27, 2015, from North Carolina State University website: http://directory.ncbiotech.org/content/centennial-campus-partnership-office

CEPEA. (2015). Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. ESALQ/USP Recuperado em 20 junho, 2015, de http://cepea.esalq.usp.br/cepea/.

Cervo, A. L. & Bervian, P. A. (1983). *Metodologia científica: para uso de estudantes universitários*. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill.

Chesborugh, H. W. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, Massachusetts. Harvard Business School Press.

Closs, L. Q., Ferreira, G. C. (2012). A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *Gestão e Produção.* São Carlos, 19(2), 419-432.

CNPq. (2015). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *INCT* Recuperado em 10 junho, 2015, de http://estatico.cnpq.br/programas/inct/_apresentacao/apresentacao.html

Cohen, W. M., Nelson, R. R., Walsh, J. P. (2002). Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science. 48*(1), 1-23.

Colleges and Academic Departments (2014). Retrieved Jan 4, 2014, from North Carolina State University website: https://www.ncsu.edu/academics/departments-a-z/

Corrêa, F. (2007). *A patente na universidade: contexto e perspectivas de uma política de geração de patentes na Universidade Federal Fluminense* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

Costa, P. R. da, Porto, G. S.; Feldhaus, D. (2010). Gestão da Cooperação Empresa-Universidade: o Caso de uma Multinacional Brasileira. *Revista de Administração Contemporânea, 14* ,1, 100-121.

Cozzens, S., Popper, S., Bonomo, J., Koizumi, K., Flanagan, A. (1994). Methods for evaluating fundamental science. *DRU-875r2-CTI,* Critical Technologies Institute Report for the White House Office of Science and Technology Policy, Washington, DC.

Cozzens, S. (1995). Assessment of Fundamental Sciences Programs in the Context of the Governmental Performance and Results Act. *Rand Project Memorandum, PM-417-OSTP*. Critical Technologies Institute, Washington, DC.

Cowan, R., Foray, D. (1995). Quandaries in the economics of dual technological and spillovers from military to civilian research and development. *Research Policy*. *24(*6), 851–869.

Creswel, J. W. (2014). *Investigação qualitativa & projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. Porto Alegre: Penso.

Crow, M., Bozeman, B. (1987). R&D laboratories' environmental contexts: are the government lab–industrial lab stereotypes still valid? *Research Policy*, 13, 329–355.

Crow, M., Bozeman, B. (1998). Limited by Design: R&D Laboratories in the US National Innovation System. Columbia Univ. Press, New York.

Dalmarco, G., Zawislak, P.A. & Karawejczyk, T.C. (2012, setembro). Fluxo de Conhecimento na Interação Universidade-Empresa: uma abordagem complementar. *Anais do do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração* Rio de Janeiro –, RJ, Brasil, 26.

Denzin, N. (1994). *The art and politics of interpretation*. In: Denzin N. & Lincoln Y., Handbook of qualitative research. California: Sage.

Department of Horticulture Science. (2015). Retrieved Feb 7, 2015, from North Carolina State University website: https://cals.ncsu.edu/hort_sci/about/mission.php

Di Gregorio D. & Shane, S. (2003). Why Do Some Universities Generate More Start-Ups than Others? *Research Policy*. *32*(2), 209-227.

Dow. (2014). *Partners for change*. Retrieved Jun 5, 2014, from Dow website: http://www.dow.com/en-us/science-and-sustainability/collaborations

Dulaney, C. (2015). Business. Dow Chemical to Sell AgroFresh Business for $860 Million: Chemical giant's sale of its specialty chemical unit is latest move to refocus its business. *The Wall Street Journal.* Retrieved Jul. 19, 2015, from The Wall Street Journal website: http://www.wsj.com/articles/dow-chemical-to-sell-agrofresh-business-for-860-million-1430400365).

Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, *14*(4), 532–550

Entrepreuners network. (2014). Retrieved Jun 10, 2014, from Blackstone Entrepreneurs Network website: http://www.blackstoneentrepreneursnetwork.org/

Esalq USP (2014). Recuperado em 27 outubro, 2014, de http://www.esalq.usp.br

EsalqTec. (2013). Recuperado em 30 novembro, 2013, de http://www.esalqtec.esalq.usp.br/esalqtec/index.html.

Etzkowitz, H. (1994). Knowledge as Property, Mit and the Debate Over Academic Patent Policy. *Minerva*, *32(*4), 383-421.

Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research Policy*. 27, 823–833.

Etzkowitz, H, Webster, A, Healey, P. Eds. (1998). *Capitalizing knowledge: new intersections of industry and academia*. Albany, NY: State University for New York Press.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and ‘‘Mode2’’ to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*. 29 (2), 109-123.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2001a). The transformation of university-industry-government relations. *Eletronic Journal of Sociology.* Retrieved Jun 28, 2013, from Eletronic Journal of Sociology website http://www.sociology.org/content/vol005.004/th.html

Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2001b). The triple helix of university-industry-government relations mode 2 and the globalization of national systems of innovation. *Science under Pressure Proceedings.* The Danish Institute for Studies in Research and Research Policy: Retrieved Oct 23, 2013, from Academia.edu website http://www.academia.edu/2810882/A_Triple_Helix_of_university-industry-government_relations_Mode_2_and_the_globalization_of_national_systems_of_innovation

Etzkowitz, H. (2002). *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*. London: Routledge.

Etzkowitz, H. (2003). Research Groups As ‘Quasi-Firms’: The Invention of the Entrepreneurial University. *Research Policy*, *32*(1): 109–121.

Etzkowitz, H. (2011). The triple helix: science, technology and the entrepreneurial spirit. *Journal of Knowledge-based Innovation in China*, *3*(2), 76-90.

Faculty and staff. (2015). Retrieved Apr 22, 2014, from North Carolina State University website: https://www.ncsu.edu/faculty-staff/

Falleiros, I. G. S. (2009) A Educação Acadêmica do Futuro. In Vilela& Lajolo (orgs.). *USP 2034: Planejando o Futuro.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

FAO (2014). *Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura*. Recuperado em 18 janeiro, 2014, de https://www.fao.org.br

FAPESP. (2015). Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Recuperado em 15 maio, 2015, de http://www.fapesp.br/2

FAPESP. (2014). Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID). Recuperado em 18 novembro, 2014, de http://cepid.fapesp.br/home/

FEALQ. (2015). *Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz*. Recuperado em 25 junho, 2015, de http://fealq.org.br

Felsenstein, D. (1994). University-related science parks: seedbeds or enclaves of innovation. *Technovation.* 14(2), 93–110.

Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Bookman, Porto Alegre.

Floralife. (2015). Retrieved Jan 10, 2015, from Floralife website: http://www.floralife.com

Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from Japan.* London: Pinter Publisher.

Freeman, C. (1995). The “National System of Innovation” in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*. *19*(1), 5-24.

Fresh Plaza. (2014). Retrieved Aug 23, 2014, from Fresh Plaza website: http://www.freshplaza.com/article/127166/Early-harvest-sweet-potatoes-in-the-US

Fujino, A. & Stal, E. (2007). Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. *Revista de Negócios*, 12 (1), 104-120.

Fuller, R. N. (2011). Invinsa Crop Stress Protection. North Carolina State University. *A Seasoned Discovery Helps Keep Crops Fresh and 'Unweathered'* (4-8). Retrieved Jul 7, 2014, from North Carolina State University website: http://research.ncsu.edu/sparcs-docs/rsc/2013/BetterWorldProject_OTT.pdf

Garnica, L. A. & Torkomian, A.L. V. (2009). Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. *Gestão e Produção, 16*(4), 624-638.

Garofalo, C. (2014). *Vodka social club*. Retrieved Dec., 2014, from vodkasocialclub website: http://vodkasocialclub.com.br/blog/author/camila-garofalo/

Geisler, E. & Clements, C. (1995). Commercialization of technology from federal laboratories: the effects of barriers, incentives and the role of internal entrepreneurship. *Final Report to the National Science Foundation.* Department of Management, University of Wisconsin-Whitewater, Whitewater, WI, USA.

Gengibre de Ubatuba. (2015). Recuperado em 08 maio, 2015, de http://www.gengibredeubatuba.com.br.

Godwin Produce Company. (2014). Retrieved Aug 23, 2014, from Godwin Produce Company website: http://www.sweettater.com/

Gomes, L. dos S. D. *et al*. (2011). *Transferência de conhecimento e tecnologia da universidade para as empresas de base tecnológicas caracterizadas spin-off*. Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (ABEPRO), Ponta Grossa, PR, Brasil, 1.

Governo de São Paulo. (2015). *Lei Paulista de Inovação*. Recuperado em 07 março, 2015, de http://www.desenvolvimento.sp.gov.br/lei-paulista-de-inovacao

Grant, E.B. & Gregory, M.J. (1997). Tacit knowledge, the life cycle and international manufacturing transfer. *Technology Analysis and Strategic Management. 9 (*2) 149–161.

Gray, D. O. (2008). Making team science better: Applying improvement-oriented evaluation principles to evaluation of cooperative research centers. *New Directions for Evaluation*, 118, 73–87.

Gray, D. O. (2011). Cross-sector research collaboration in the USA: a national innovation system perspective. *Science and Public Policy, 38*(2), 123–133.

Grimpe, C. & Fier, H. (2010). Informal university technology transfer: a comparison between the United States and Germany. *The Journal of Technology Transfer*. *35*(6), 637-650.

Ham, R.M. & Mowery, D. (1998). Improving the effectiveness of public–private R&D collaboration: case studies at a US weapons laboratory. *Research Policy*, 26 (6), 661–675.

Hampton, N. (2011). Fresh technology. *CALS News Center*. December 13, 2011. Retrieved May 24, 2014, from North Carolina State University website: http://www.cals.ncsu.edu/agcomm/news-center/perspectives/fresh-technology).

Harmon, B., Ardishvili, A., Cardozo, R., Elder, T., Leuthold, J., Parshall, J., Raghian, M., & Smith, D. (1997). Mapping the university technology transfer process. *Journal of Business Venturing, 12(*6), 423-434.

Henderson, R., Jaffe, A. & Trajtenberg, M. (1998). Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965-1988. *The Review of Economic and Statistics*, *80*(1), 119-127.

Henderson (2015), M. Featured Story from North Carolina State University. Covington Sweetpotato. As America Rediscovers the Sweet Potato, a New Variety Takes Root. *Better World Project: Advancing discoveries for a better world*. Retrieved May 01, 2015. From AUTUM website: http://www.betterworldproject.org/source/bwpsearch/details.cfm?bwpstory=415.

Hendriks. J. (2012). Technology transfer in human vaccinology: a retrospective review on public sector contributions in a privatizing science field. *Vaccine*, *30* (44). 6230– 6240.

Hunt, D. (2014). Powerful Partnerships. Retrieved May 24, 2014, from North Carolina State University website: https://news.ncsu.edu/2014/05/powerful-partnerships/

IFBA. (2012-2013). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. *Cartilha de propriedade intelectual e transferência de tecnologia*. Recuperado em 18dezembro, 2013, de http://prpgi.ifba.edu.br/prpgi2013/pdfs/cartilha%20propriedade%20intelectual%20-%20vers%C3%A3o%20impress%C3%A3o%2009-11.pdf

IBD . (2015). Inspeções e Certificações Agropecuárias e Alimentícias. Recuperado em 10 julho, 2015 de http://ibd.com.br/pt/QuemSomos.aspx

IBGE. (2015). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. São Paulo » Piracicaba » infográficos: dados gerais do município*. Recuperado em 10 fevereiro, 2015, de http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=353870

IEA. (2000). Instituto de estudos avançados da Univesidade de São Paulo. *CNPq, Capes e Finep. A presença da universidade pública.* Reitoria da universidade de São Paulo. Janeiro de 2000. p. 1-28. Recuperado em 15 fevereiro, 2015, de http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/a-presenca-da-universidade-publica.

INCT. (2015). Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol. Recuperado em 10 junho, 2015, de http://www.inctdobioetanol.com.br

Investe SP. (2015). Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade. Recuperado em 18 maio, 2015, de http://www.investe.sp.gov.br/setores-de-negocios/agronegocios/cana-de-acucar/

Jensen, R. & Thursby, M. (2001). Proofs and prototypes for sale: the licensing of university inventions. *American Economic Review*, *91*(1), 240-259.

Kist, B. B. *et al.* (2015). *Anuário brasileiro da maçã*. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2015. Disponível em: http://www.brazilianappleexporters.com/brazilianappleyearbook2015.pdf

Kostansek, E.C. (2010). *Plant Growth Regulation Society of America Conference Proceedings*. http://www.pgrsa.org/sites/default/files/conference_proceedings/pgrsa-2009.pdf.

Kroll, D. (2014, February 4). 7 Reasons It's Finally Time To Live In Research Triangle Park. *Forbes*. Retrieved May 21, 2014, from Forbes website: http://www.forbes.com/sites/davidkroll/2014/02/04/7-reasons-its-finally-time-to-live-in-research-triangle-park/

Krueger, B. (2013). *Farmer turns leftover sweet potatoes into award-winning vodka*. Red and White for life. Retrieved July 5, 2014, from North Carolina State University website: http://www.alumniblog.ncsu.edu/2013/10/29/farmer-turns-leftover-sweet-potatoes-into-award-winning-vodka/

Lafer, C. (2014). Especial 80 anos USP. *Pesquisa FAPESP*, 2014.

Leifer, R., O'Connor, G.C.& Rice, M. (2002). Implementação de inovação radical em empresas maduras. *Revista de Administração de Empresas, 42(2)*,17-30.

Lee, Y.S. Ed. (1994). Technology transfer and public policy: preparing for the twenty-first century symposium. *Policy Studies Journal, 22(*2), 259-399.

Lee, Y.S. (1996). 'Technology transfer' and the research university: a search for the boundaries of university-industry collaboration. *Research Policy 25 (6*), 843-863.

Lee, Y.S. (1998). University–industry collaboration on technology transfer: views from the Ivory tower. *Policy Studies Journal 26 (1)*, 69–84.

Lee, Y. & Gaertner, R. (1994). Technology-transfer from university to industry: a large-scale experiment with technology development and commercialization. *Policy Studies Journal. 22(*2) 384–399.

Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997 (1997). *Institui a Lei de Proteção de Cultivares (LPC) e dá outras providências*. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República Federativa do Brasil.

Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (2004). *Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências*. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Presidência da República Federativa do Brasil.

Lima, E. (2005). Métodos Qualitativos em Administração: teorizando a partir de dados sobre Processos em uma Recente Pesquisa. *Anais do do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*. Brasília – DF, Brasil, 29.

Link, A. N.; Siegel, D. S. Bozeman, B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Oxford Journals,16(*4), 641-655.

Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers.

Lundvall, B. A. (2007). National Innovation Systems: analytical concept and development tool. *Industry and Innovation*, *14(*1), 95-119.

Lynn, L.H., Reddy, N.M.& Aram, J.D., 1996. Linking technology and institutions — the innovation community framework. *Research Policy, (25)*1, 91–106.

Malecki, E. (1981a). Government funded R&D: some regional economic implications. *The Professional Geographer*. *33(*1), 72-82.

Malecki, E. (1981b). Science technology and regional economic development: review and prospects. *Research Policy.10(*4), 312–334.

Malecki, E. & Tootle, D. (1996). The role of networks in small firm competitiveness. *International Journal of Technology Management. 11 (*1-2), 43–57.

MAPA. (2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica*. Brasília: Mapa/ACS

MAPA. (2015). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Registro Nacional de Cultivares (RNC).* Recuperado em: 04 fevereiro 2015, de http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/carta-de-servico-ao-cidadao/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares

McArtney, S., Parker, M.; Obermiller, JD & Hoyt, T. (2013). Maximizing SmartFresh™ Utilization for Farm Markets. *Fruit Notes*, 78, Summer, 2013 (p.1-6). University of Massachusetts Amherst Website: http://umassfruitnotes.com/v78n3/a1.pdf

Melo, P. A. de. (2002). *A cooperação universidade/empresa nas universidades públicas brasileiras*. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). Data management and analysis methods. In NK Denzin and YS Lincoln (Eds.) *Handbook of Qualitative Research* (428-444). Thousand Oaks: Sage Publications.

Minayo, M. C. de S. *et al.*(1994). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* Petrópolis -RJ: Vozes.

Minayo, M. C. de S. (1999). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes.

Ministério da Agricultura. (2015). Recuperado em 20 agosto, 2015, de http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares

Mowery D. C., Nelson, R. R., Sampat, B, N.& Ziedonis, A. A. (2001). The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh–Dole act of 1980. *Research Policy*. *30*(1), 99–119.

Mowery D. & Sampat, B. (2005). Universities in national innovation systems. In: Fargerberg, J.; Mowery, D.; Nelson, R. (Orgs.). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press.

MUP The Center for Measuring University Performance. (2015). Retrieved May 12, 2015, from The Center for Measuring University Performance: http://mup.asu.edu/

NCCIA North Carolina Crop Improvement Association. (2015). Retrieved Jul 15, 2015, from North Carolina Crop Improvement Association website: http://www.nccrop.com/

NSF National Science Foundation. (2015a). *About the National Science Foundation*. Retrieved Apr 24, 2015, from National Science Foundation website: http://www.nsf.gov/about/

NSF National Science Foundation. (2015b). *Higher education R&D expenditures*. National Science Foundation website: http://www.nsf.gov/statistics/nsf13325/pdf/tab13.pdf

NCSU North Carolina State University. (2011). *The pathway to the future North Carolina State University strategic plan 2011-2020*. Raleigh, NC.

NCSU North Carolina State University. (2013). *Our Envisioned Future. The Strategic Plan for the College of Agriculture and Life Sciences at North Carolina State University*. 2013 – 2020. Raleigh, NC.

NCSU libraries. (2015). *Historical State Timelines. Chancellors and Presidents.* Retrieved Jun 10, 2015, from North Carolina State University website: http://historicalstate.lib.ncsu.edu/timelines/chancellors-and-presidents#d2000

NC Sweetpotatos (2014a). Retrieved Jun 3, 2014, from NC Sweetpotatos website: http://www.ncsweetpotatoes.com/about-us/

Negri, F. de & Squeff, F. de H. S. (n.d.). *Investimentos em P&D do governo norte-americano: evolução e principais características*. Recuperado em 10 setembro, 2015, de http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3317/1/Radar_36_Investimentos.pdf.

Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.

Norman, D. A. & Verganti, R. (2012). Incremental and radical innovation: design research versus technology and meaning change. *Des Issues. 30*(1), 78-96.

Northwest Horticultural Council. (2014). *A Technical Information Bulletin of the Northwest Horticultural Council*. Retrieved Sep 19, 2014, from Northwest Horticultural Council website: http://nwhort.org/smartfresh/

OECD The Organisation for Economic Co-operation and Development (1997). *National Innovation Systems*. Retrieved Jan. 10, 2014, from OECD website: http://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf1997.

OECD The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd Edition. Luxembourg: OECD, Statistical Office of the European Communities.

Office of International Affairs. (2015). *Comprehensive Internationalization Award Winner* Retrieved May 19, 2015, from North Carolina State University website: https://oia.ncsu.edu/simon-award/

OIRP Office of Institutional Research & Planning. (2015a). *Faculty & Staff*. Retrieved Mar 10, 2015, from North Carolina State University website: https://oirp.ncsu.edu/facts-figures/the-basics/faculty-staff

OIRP Office of Institutional Research & Planning. (2015b). *Students*. Retrieved Mar 10, 2015, from North Carolina State University website: https://oirp.ncsu.edu/facts-figures/the-basics/student-statistics.

Oliva, G. (2009). Modelo de Universidade, Missão e Visão de Futuro. In Vilela& Lajolo (orgs.). *USP 2034: Planejando o Futuro*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

O'Shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A. & Roche, F. (2005). Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy,* 34 (7). 994-1009.

Papadakis, M. (1995). Federal laboratory missions, ‘‘products’’ and competitiveness. *Journal of Technology Transfer, 20*(1), 54-66.

Parker, M., McArtney, S., Hoyt, R. H.& Obermiller, J. D. (2014). *Maximizing Your SmartFresh℠ Investments*. NC Cooperative Extension Resources. http://content.ces.ncsu.ed/maximizing-your-smartfresh-investment/).

Patel, P. & Pavitt, K. (1997). The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems. *STI Review.14.* Paris: OECD.

Peeler, T. (2015, June, 2). *CICEP Sees NC State Success*. NC STATE News. Retrieved Jul 24, 2015, from North Carolina State University website: https://news.ncsu.edu/2015/06/cicep-sees-nc-state-success/

Piper, W.S., Naghshpour, S. (1996). Government technology transfer: the effective use of both push and pull marketing strategies. *International Journal of Technology Management*. *12(*1), 85–94.

Plonski, G. A. (1995). Cooperação empresa-universidade na Ibero América: estágio atual e perspectivas. *Revista de Administração.30*(2), 65-74.

Plonski, G. A & Carrer, C. da C.(2009). *A Inovação Tecnológica e a Educação para o Empreendedorismo*. Recuperado em 22 maio, 2015, de http://www.iea.usp.br/iea/quem-somos/a-usp/a-inovacao-tecnologica-e-a-educacao-para-o-empreendedorismo

PMU. (2015). Prefeitura Municipal de Ubatuba. *Ubatuba: agroindústria desenvolve produtos* Recuperado em 20 maio, 2015, em http://www.ubatuba.sp.gov.br/smp/gengibre-de-ubatuba-produtora-local-de-organicos-e-destaque-nacional/

Policy 10.00.01, de 11 de maio de 1984, com última revisão em 13 de julho de 2011. (1984; 2011). *Dispõe da política de patente e pesquisa tangível na UNA*. Raleigh – NC – USA. Recuperado em 11 de abril de 2014. https://policies.ncsu.edu/policy/pol-10-00-01.

Porto, G. S. (2004). Características do processo decisório na cooperação empresa-universidade. *Revista de Administração Contemporânea*, *8*(3), 29-52.

Póvoa, L. M. C. (2008). *Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil*. Tese de Doutorado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, Brasil.

PTP. (2015). Parque Tecnológico de Piracicaba. Recuperado em 24 maio, 2015, de http://www.parquetecnologico.piracicaba.sp.gov.br

Puffal, D. P., Trez, J. R. & Schaeffer, P. R. (2012, novembro). Características da interação universidade-empresa no Brasil: motivações e resultados sob a ótica dos envolvidos. *Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, Belo Horizonte, MG, Brasil, 18.

QS World University Rankings. (2015). Retrieved May 12, 2015, from QS World University Rankings http://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings

Quintas, P.; Wield, D.; Massey, D. (1992). Academic-Industry links and innovation: questioning the Science park model. *Technovation*, *12*(3), 161-175.

Radosevich, R. (1995). A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources. *International Journal of Technology Management*, 10. 7–8., 879–893.

Rahm, D. (1994). Academic perceptions of university–firm technology-transfer. *Policy Studies Journal. 22 (*2) 267–278.

Rahm, D., Bozeman, B.& Crow, M.(1988). Domestic technology transfer and competitiveness: an empirical assessment of roles of university and government R&D laboratories. *Public Administration Review, 48*(6), 969-978.

Rappa, M.A., Debackere, K. (1992). Technological communities and the diffusion of knowledge. *R&D Management, 22(*3) 209–220.

Reisman, A. (2005). Transfer of technologies: a cross-disciplinary taxonomy. *Omega. The international journal of management science*. 33, 189 – 202.

Research. (2014). *Research, Innovation and Economic Development*. Retrieved Mar 27, 2014, from North Carolina State University website: http://research.ncsu.edu

Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University. (2014). *Technology Transfer: Celebrating 30 Years of Innovation and Entrepreneurship*. Retrieved Dec 21, 2014, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/results/2014/12/technology-transfer-celebrating-30-years-of-innovation-and-entrepreneurship/

Results: Research, Innovation and Economic Development at North Carolina State University. (2012). *A Tradition of Vision and Action*. Retrieved Jun 04, 2014, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/results/2012/09/a-tradition-of-vision-and-action/

Ribeiro Júnior, C. (2013). *USP sedia 11 dos 17 novos centros de pesquisa e inovação da Fapesp*. Recuperado em 20 maio, 2015, de http://www5.usp.br/29530/usp-sedia-11-dos-17-novos-centros-de-pesquisa-e-inovacao-da-fapesp/.

Rocha, H. (2011). Apresentação. In: *Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil* / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS.

Roessner, J.D. & Bean, A. (1991). How industry interacts with federal laboratories. *Research Technology Management*. *34 (*4) 22–25.

Roessner, J.D. & Bean, A. (1994). Patterns of industry interaction with federal laboratories. *Journal of Technology Transfer*. *19(*3), 59–77.

Rogers, J., Bozeman, B. (1997). Basic research and technology transfer in federal laboratories. *Journal of Technology Transfer*. 22(3) 37–48.

Rogers, E. M., Yin, J. & Hoffmann, J. (2000). Assessing the effectiveness of technology transfer offices at U.S. research universities. *The Journal of the Association of University Technology Managers*, 12, p. 47-80.

Rosenberg, N. & Nelson, R.R., 1994. American universities and technical advance in industry. *Research Policy*. 23, 323–348.

Rothaermel, F.T., Agung, S. D. & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*. *16*(4), 691–791.

RUF Ranking Universitário Folha. (2013). Folha de S. Paulo. Recuperado em 15 dezembro, 2013, de http://ruf.folha.uol.com.br/2013/

RUF Ranking Universitário Folha. (2014a). *Ranking de universidades*. Folha de S. Paulo. Recuperado em 22 dezembro, 2014, de http://ruf.folha.uol.com.br/2015/ranking-de-universidades/ranking-por-inovacao/

RUF Ranking Universitário Folha. *Ranking de cursos* (2014b). Folha de S. Paulo. Recuperado em 24 novembro, 2014, de http://ruf.folha.uol.com.br/2014/rankingdecursos/agronomia/).

RUF Ranking Universitário Folha. *Subindicadores* (2014c). Folha de S. Paulo. Recuperado em 24 novembro, 2014, de http:// http://ruf.folha.uol.com.br/2014/rankingdeuniversidades/subindicadores/.

Ryals. J. (2012). *Land-Grant Legacy*. Retrieved July 11, 2014, from https://news.ncsu.edu/2012/07/land-grant-legacy/

Sábato, J., & Botana, N. (1968). La ciência y La tecnologia en el futuro de América Latina. *Revista de La integración*. *1*(3), 15-36.

Santos, D.L. (2012). *Critérios de eficácia do modelo de Bozeman e a transferência de tecnologia a partir de conhecimento gerado em universidade pública: estudo de casos múltiplos*. (Dissertação de mestrado); Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Santos, F. S.; Aviani, D. De M.; Hidalgo,J. A.; Machado, R. Z. & Araújo, S. P. (2012). Evolution, importance and evaluation of cultivar protection in Brazil: the work of the SNPC. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. S2: 99-110.

Santos, F. S. & Pacheco, L. G. A. (2011). Testes de DHE. . In: *Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil* / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS.

Santos, D.L. & Segatto, A. P. (2012, setembro). *Critérios de eficácia do Modelo de Bozeman e a transferência de tecnologia em universidade pública: estudo de casos múltiplos*. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 36.

SBTDC Small Business and Technology Development Center. (2014). *Outreach & Engagement*. Retrieved Jun 5, 2014, from North Carolina State University website (https://oe.ncsu.edu/programs/small-business-and-technology-development-center-sbtdc/)

SEBRAE. (2003). Serviço Brasileiro de Apoio às pequenas e micro empresas. *Ubatuba: agroindústria desenvolve produtos*. Recuperado em 05 março, 2015, de http://www.sebraesp.com.br/index.php/licitacoes/24-noticias/agronegocio/9195-ubatuba-agroindustria-desenvolve-produtos

Scruggs, A. (2014). 2014. *NC Sweetpotato Field Day*. Retrieved Nov 7, 2014, from North Carolina State University website https://plantpathology.ces.ncsu.edu/2014/09/2014-nc-sweetpotato-field-day/)

Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo. (2015). *Cati. Assistência técnica*. Recuperado em 09 março, 2015, de http://www.agricultura.sp.gov.br/quem-somos/cati-assistencia-tecnica-e-extensao-rural

Segatto-Mendes, A.P.& Sbragia, R. (2002). O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. *Revista de Administração*. 37 (4), 58-71.

Selltiz, C., Wrightsman, L. S. & Cook, S. W. (1974). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária Ltda.

Senado (2012). Universidades do Brasil: poucas patentes e inovação tecnológica. (2012, novembro, 07). *Em discussão*. Recuperado em 15 março, 2015, de

http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/universidades-brasil-doutores-pesquisas-patentes-inovacao-tecnologica.aspx

Senado (n.d.). Investimento público dos países em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovação tecnológica (n.d.). *Em discussão*. Recuperado em 18 abril, 2015, de http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/financiamento-publico-desenvolvimento-tecnologia/investimento-publico-dos-paises-em-pesquisa-e-desenvolvimento-pd-e-inovacao-tecnologica.aspx

Siegel, D. S., Waldman, D., Link. A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*. 32 (1), 27–48.

Slaughter, S.& Rhoades, G., (1996). The emergence of a competitiveness research-and-development policy coalition and the commercialization of academic science and technology. *Science Technology and Human Values, 21*(3), 303–339

Souza, M. A. & Murakawa, L.S.G. (2014). Guia prático I: introdução à propriedade intelectual. USP. Recuperado em 15 outubro, 2014, de http://www.inovacao.usp.br/cartilhas/PI_Cartilha.pdf

Stal, E. & Fujino, A. (2005). As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da Lei de Inovação. *Revista de Administração e Inovação*, *2*(1), 5-19.

Sweet Potato Comission. (2014). Retrieved Jun 8, 2014, from Sweet Potato Comission website: http://www.ncsweetpotatoes.com

Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program. (2014a). Retrieved Jun 8, 2014, from North Carolina State University website: https://potatoes.ncsu.edu/Sweetpotato.html

Sweetpotato and Potato Breeding and Genetics Program. (2014b). Retrieved Jun 8, 2014, from North Carolina State University website: https://potatoes.ncsu.edu/SPReleases.html

Technology Incubator. (2014). *Mission and Vision.* Retrieved Jun 4, 2014, from North Carolina State University website: https://techincubator.ncsu.edu/history-vision/

Technology transfer. (2014a). New Companies + Products Retrieved Aug 18, 2014, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/ott/new-companies-products/

Technology transfer. (2014b). Technology transfer. Retrieved Mar 25, 2014, from North Carolina State University website: http://research.ncsu.edu/ott

Technology transfer. (2014c). Technology transfer for Inventors. Retrieved Oct 19, 2014, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/ott/for-inventors/

Technology transfer. (2014d). Technology transfer. Chancellor's Innovation Fund. Retrieved Dec 11, 2014, from North Carolina State University website:https://research.ncsu.edu/ott/for-inventors/chancellors-innovation-fund/

Technology transfer. (2014e). Technology transfer. Covington Sweet Potatoes. Retrieved Jun 04, 2014, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/ott/new-companies-products/new-product/covington-sweet-potatoes/

Technology transfer. (2014f). Technology transfer. SmartFresh. Retrieved Jun 04, 2014, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/ott/new-companies-products/new-product/smartfresh

Technology transfer. (2015a). OTT has high rankings in national survey of innovation metrics. Retrieved May 7, 2015, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/ott/nc-state-ott-has-high-rankings-in-national-survey-of-innovation-metrics/

Technology transfer. (2015b). Statistics. Retrieved Mar 15, 2015, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/ott/statistics-2/

Technology transfer. (2015c). Dashboard. Retrieved Mar 15, 2015, from North Carolina State University website: https://research.ncsu.edu/ott-dashboard/ott_dashboard.htm

Technology transfer. (2015d). Resources. Retrieved Mar 17, 2015, from North Carolina State University website: Resourceshttps://research.ncsu.edu/ott/for-inventors/resources

Tec Poole College of Management. (2014). Mission and vision. Retrieved Jun. 11, 2014, from North Carolina State University website: http://tec.poole.ncsu.edu/about-tec/mission-vision/).

The Produce News. (2014). Retrieved Jun. 22, 2014, from The Produce News. website: http://www.producenews.com/list-all-categories2/90-videos

Thursby, J. G.; Thursby, M. C. (2002). Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. *Management Science*, 48(1), p. 90-104.

Tidd, J. (2001). Innovation Management in Context: environment, organization and performance. *International Journal of Management Review, 3*(3),169-183.

Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K. (2005). *Managing innovation*: integrating technological, market and organizational change. West Sussex: John Wiley & Sons.

Tigre, P. B. (2006). *Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro, Editora Campus.

Tornatzky, L.G. & Rideout, E.C. (2014). *Innovation U 2.0 Reinventing University Roles in a Knowledge Economy*. from http://www.innovation-u.com/InnovU-2.0_rev-12-14-14.pdf

US News. (2015). Retrieved May 13, 2015, from US News Education: Best Global Universities Rankings http://www.usnews.com/education/best-global-universities/rankings

USA. (2013). United States Department of Federal Veterans Affairs. Retrieved Dec. 20, 2013, from The US Department of Federal Veterans Affairs website: http://www.baypines.va.gov/research/1Crada.asp

USP. (1986). *Universidade de São Paulo. Legislação*. *Portaria n 2087 de 24 de julho de 1986.* Recuperado em 30 outubro, 2014, de http://www.leginf.usp.br/?portaria=portaria-gr-no-2087-de-24-de-julho-de-1986.

USP. (1988). *Universidade de São Paulo. Legislação*. *Resolucao n 3461 de 7 de outubro de1988 (consolidada).*Recuperado em 30 outubro, 2014, de http://www.leginf.usp.br/?resolucao=consolidada-resolucao-no-3461-de-7-de-outubro-de-1988#t1.

USP. (2003). *Universidade de São Paulo. Legislação*. *Portaria GR n 3444, de 03 de julho de 2003*. Recuperado em 30 outubro, 2014, de http://www.leginf.usp.br/?portaria=portaria-gr-no-3444-de-03-de-julho-de-2003.

USP. (2013a). *Universidade de São Paulo. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA).* Recuperado em 18 novembro, 2013, de http://cepea.esalq.usp.br/pib/

USP. (2013b). *Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.* Recuperado em 15 dezembro, 2013, de http://www.esalq.usp.br

USP. (2013c). *Universidade de São Paulo. Institucional*. Recuperado em 15 dezembro, 2013, de http://www5.usp.br/institucional/a-usp/.

USP. (2013d) *Universidade de São Paulo. Portal da Pesquisa. Quantitativo de Patentes Depositadas na Esalq*. Recuperado em 30 setembro, 2013, de http://www.esalq.usp.br/pesquisa/pesquisa_numeros_patentes.htm

USP (2013e) *Universidade de São Paulo. USP é responsável por 22% dos programas de pós-graduação com melhor avaliação pela Capes*. Recuperado em 29 dezembro, 2014, de http://www5.usp.br/38069/usp-e-responsavel-por-22-dos-programas-de-pos-graduacao-com-melhor-avaliacao-pela-capes/

USP. (2014a). *Universidade de São Paulo.Digital. Anuário*. Recuperado em 28 outubro, 2014, de https://uspdigital.usp.br/anuario/br/tabelas/PDF/2014/usp_em_numeros.pdf.

USP. (2014b). *Universidade de São Paulo. Imprensa*. Recuperado em 28 outubro, 2014, de http://www.usp.br/imprensa/?p=44150.

USP. (2014c). *Universidade de São Paulo.Inovação*. Recuperado em 30 outubro, 2014, de http://inovacao.usp.br/sobre-a-agencia/polos-usp-inovacao/polo-piracicaba/

USP. (2014d). *Universidade de São Paulo. Pró Reitoria de Pesquisa.* Recuperado em 27 outubro, 2014, de http://www.prp.usp.br/pesquisa-na-usp/grandes-projetos/lista-de-incts

USP. (2014e). *Universidade de São Paulo. Pró Reitoria de Pós graduação.* Recuperado em 27 outubro, 2014, de http://www.prpg.usp.br/index.php/pt-br/faca-pos-na-usp/programas-de-pos-graduacao

USP. (2015a). *Universidade de São Paulo. International office.* Recuperado em 20 junho, 2015, de http://www.usp.br/internationaloffice/index.php/institucional/sobre-aucani/

USP. (2015b). *Universidade de São Paulo. Inovação.* Recuperado em 10 maio, 2015, de http://inovacao.usp.br/

(UPOV). (2015). *International Union for the Protection of New Varieties of Plants*. Members of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants. International Convention for the Protection of New Varieties of Plants UPOV Convention (1961), as revised at Geneva (1972, 1978 and 1991) Retrieved Oct 29, 2015, from UPOV website: http://www.upov.int/export/sites/upov/members/en/pdf/pub423.pdf

(USDA – MAS). (2015). *United States Department of Agriculture. Agricultural Marketing* Service. Retrieved Oct 29, 2015, from USDA website: http://www.ams.usda.gov/services/plant-variety-protection

Valente, L. (2010). Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. Entrevista Henry Etzkowitz: *Conhecimento & Inovação*. *6*(1) Recuperado em 03, março, 2013, de <<http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-43952010000100002&lng=en&nrm=isApanhado>>

Van de Ven, A. H. *et al*. (1999). *The innovation journey*. New York: Oxford University Press.

Viana, A. A. N. (2011). A Proteção de Cultivares no Contexto da Ordem Econômica Mundial. In: *Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil* / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS.

Vilela, S. (2009) Uma Universidade de Classe Mundial. In Vilela& Lajolo (orgs.). *USP 2034: Planejando o Futuro*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Viotti, E.B. (2003) Modelo de inovação e aprendizado. In: Viotti, E. B. Macedo, M. de. M. *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas: Ed. UNICAMP.

Watkins, T. (1990). Beyond guns and butter: managing dual-use technologies. *Technovation 10(*6) 389-406.

World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2013 - 2014. Recuperado em 03 julho, 2015, de http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2013-2014

WEF. (2015).*World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2014 - 2015*. Recuperado em 03 julho, 2015, de http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015

Why RTP. (2014). Retrieved May 12, 2014, from Research Triangle Park website: http://www.rtp.org/why-rtp/

William, C. Innovative Ecosystems. *Caroline Business Review*. Retrieved Nov 10, 2014, from Caroline Business Review website: http://www.carolinabusinessreview.org/new/innovative-ecosystems/ 2014.

Winter, B. (2014, July, 10). Top Award for Economic Impact. NC STATE News. Retrieved Aug 15, 2014, from North Carolina State University website: https://news.ncsu.edu/2014/07/aplu-honor/

Yencho, G. C. (2008a). 'Covington' Sweetpotato. *Hortscience. 43(*6),1911–1914.

Yencho, G. C. (2008b). Covington Marketing Information. *National Sweet Potato Newsletter*. Winter, 2008.

Yin, R. K. (2001).*Estudo de caso. Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman,

Yoest, H. (2011). *Did you know this about NC State University Horticultural Science Dept?* (June 29, 2011). Retrieved Aug 15, 2014, from Gardening with Confidence website: http://gardeningwithconfidence.com/blog/2011/06/29/did-you-know-this-about-nc-state-university-horticultural-science-dept/.

Zucker, L. G.& Darby, M. R. (2001). Capturing technological opportunity via Japan's star scientists: evidence from Japanese firms' biotech patents and products. *The Journal of Technology Transfer, 26*(1-2), pages 37-58.

APÊNDICES

APÊNDICE A

50 ARTIGOS MAIS CITADOS no *web of science*
Parâmetros da pesquisa: TS=(technolog*-transfer* AND university). Todos os anos
Data da busca: julho de 2013

Colocação	Quantidade:	Trabalho:
1	123	Siegel DS, 2003, V32, P27, RES POLICY
2	100	Mowery DC, 2001, V30, P99, RES POLICY
3	98	Di Gregorio D, 2003, V32, P209, RES POLICY
4	89	Henderson R, 1998, V80, P119, REV ECON STAT
5	85	Thursby JG, 2002, V48, P90, MANAGE SCI
6	81	Jensen R, 2001, V91, P240, AM ECON REV
7	79	Agrawal A, 2002, V48, P44, MANAGE SCI
8	78	Shane S, 2004, P1, NEW HORIZ ENTREP
9	76	Cohen WM, 2002, V48, P1, MANAGE SCI
10	72	DASGUPTA P, 1994, V23, P487, RES POLICY
11	69	O'Shea RP, 2005, V34, P994, RES POLICY
12	65	Thursby J.G, 2001, V26, P59, J TECHNOLOGY TRANSFE
13	63	Slaughter Sheila, 1997, ACAD CAPITALISM POLI
14	62	Zucker LG, 1998, V88, P290, AM ECON REV
15	61	Etzkowitz H, 1998, V27, P823, RES POLICY
16	59	Bozeman B, 2000, V29, P627, RES POLICY
17	56	COHEN WM, 1990, V35, P128, ADMIN SCI QUART
18	56	Mowery D. C., 2004, IVORY TOWER IND INNO
19	56	Rothaermel FT, 2007, V16, P691, IND CORP CHANGE
20	55	Owen-Smith J, 2001, V26, P99, J TECHNOLOGY TRANSFE
21	53	Etzkowitz H, 2000, V29, P313, RES POLICY
22	52	ROSENBERG N, 1994, V23, P323, RES POLICY
23	50	Lockett A, 2005, V34, P1043, RES POLICY
24	47	Colyvas J, 2002, V48, P61, MANAGE SCI
25	47	Thursby JG, 2002, V31, P109, RES POLICY
26	47	Lee YS, 1996, V25, P843, RES POLICY
27	46	Clarysse B, 2005, V20, P183, J BUS VENTURING
28	45	Clark B.R, 1998, CREATING ENTREPRENEU
29	45	Debackere K, 2005, V34, P321, RES POLICY
30	45	Siegel DS, 2004, V21, P115, J ENG TECHNOL MANAGE
31	45	Friedman J., 2003, V28, P17, J TECHNOLOGY TRANSFE
32	45	Shane S, 2002, V48, P154, MANAGE SCI
33	44	LOUIS KS, 1989, V34, P110, ADMIN SCI QUART
34	44	Etzkowitz H, 2000, V29, P109, RES POLICY
35	43	Geuna A, 2006, V35, P790, RES POLICY
36	43	MANSFIELD E, 1995, V77, P55, REV ECON STAT
37	43	Feldman M, 2002, V48, P105, MANAGE SCI
38	43	Roberts EB, 1996, V26, P17, R&D MANAGE
39	40	MANSFIELD E, 1991, V20, P1, RES POLICY
40	39	Zucker LG, 2002, V48, P138, MANAGE SCI

41	38	Mowery DC, 2002, V31, P399, RES POLICY
42	38	Siegel D., 2003, V14, P111, J HIGH TECHNOLOGY MA
43	37	Vohora A, 2004, V33, P147, RES POLICY
45	37	JAFFE AB, 1989, V79, P957, AM ECON REV
46	37	Jensen RA, 2003, V21, P1271, INT J IND ORGAN
47	36	Roberts E. B., 1991, ENTREPRENEURS HIGH T
48	36	Chapple W, 2005, V34, P369, RES POLICY
49	36	Van Looy B, 2004, V33, P425, RES POLICY
50	35	Gibbons M, 1994, NEW PRODUCTION KNOWL

APÊNDICE B

Síntese de publicações mais citadas sobre Modelos de TT U-E

10 publicações mais citadas: *Publish or Perish*

Parâmetros da pesquisa:Palavras-chave: technology transfer model; university industry (Modelo de Transferência de Tecnologia; Universidade e Empresa). Período: de 1990 a 2013. **Data da busca: outubro de 2013**

Seq.	MODELO OU CONTRIBUIÇÃO	AUTORES (ANO)	BREVE DESCRIÇÃO
1	Diretrizes para a implementação da Bayh-Dole Act de 1980 em outros países	Mowery e Sampat (2005)	Artigo sobre a Bayh-Dole Act de 1980, e diretrizes para países da *Organisation for Economic Co-operation and Development* OECD (Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento) implantarem legislação similar. Demonstra que, para tanto, é necessário atentar para diferenças estruturais como aspectos da educação superior que também influenciam e influenciaram a TT U-E nos EUA.
2	*Knowledge-Based Technology Transfer Model*	Khalozadeh *et al*. (2011)	Modelo de TT U-E com base na troca de conhecimentos e que apresenta fatores chave de "reengenharia TT-UE" que facilitam a TT e resultam numa efetiva aproximação entre parceiros na troca de conhecimentos com as relações estabelecidas e reforçam a competitividade.
3	*Biological Technology Transfer Model*	Starbuck (1993)	Modelo TT com base numa analogia com um processo biológico - Centros de Pesquisa de Engenharia da Fundação de Ciência Nacional dos EUA (Centro de Engenharia Interfacial, da Universidade de Minnesota). Incorpora ideias anteriores sobre a difusão da tecnologia: circulação da informação através das fronteiras organizacionais.
4	*Technology transfer model for industry-university-government partnerships – Colorado Institute of Artifical Intelligence* (CIAI)	Lee e Richardson (1990)	Base em diferentes medidas e pesquisas contínuas dos membros do *Colorado Institute of Artifical Intelligence* (CIAI) — ênfase no valor da participação dos membros, no apropriado nível de investimento da indústria; na necessidade de equilíbrio entre pesquisa e aplicação; nos atributos da tecnologia apropriada ao consórcio e na importância do estado como principal ator nas atividades e na direção do consórcio.
5	*Transfer Model of Deployment System for High Performance*	Xue, Dong e Hu (2008)	Modelo matemático para caracterizar o processo de sistemas de multiserviço de cluster que contribuirão para a eficiência no uso de energia.
6	Modelo U2B – *University to Business*	Gross (2002)	Modelo para facilitar a TT - instrumento para rentabilizar o valor presente do capital intelectual na forma de ações ordinárias ou de outro instrumento de patrimônio. Para preencher a lacuna entre pesquisa de mercado e comercialização.
7	Estudo do modelo de parque tecnológico da *Turin Polytechnic University*	Mahamatov e Cha (2012)	Com base no modelo de parque tecnológico adotado na *Turin Polytechnic University*, especialmente a partir de projetos do centros de pesquisa em mecatrônica, metrologia, engenharia civil.
8	Questionamento sobre a adoção do modelo de TT U-E Americano no Japão	Collins e Wakoh (1999)	Argumentam que historicamente a estrutura voltada para a TT é bem diferente nos dois países e se baseiam, para tanto na abordagem dos sistemas nacionais de inovação de Richard Nelson, Christopher Freeman e outros.
9	Modelo de Hy	Hy (2011)	Desenvolvimento de modelo específico para a TT U-E em energia industrial em Taiwan.
10	Proposta de modelo – *Drivers* de sucesso	Somsuk (2010)	Proposta de modelo baseado em Análise Hierárquica para priorizar os *drivers* de sucesso de programa de TT U-E. Fundamentado na visão baseada em recursos da empresa e na e gestão de operações para identificar o sucesso dos condutores do programa de TT U-E.

Quadro: Artigos mais citados sobre Modelos de TT U-E

Fonte: pesquisa de artigos realizada no *Publish or Perish* – de 1990 a 2013

APÊNDICE C

Síntese de publicações mais citadas com a aplicação do Modelo de Eficácia Contingente de TT

10 publicações mais citadas: *Publish or Perish*

Parâmetros da pesquisa:

Palavras-chave: 'Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer' **(Modelo de Eficácia Contingente de TT)**

Período: de 2000 a 2013. **Data da busca: novembro de 2013**

O primeiro artigo da lista foi do próprio Bozeman (2000). Dos demais, até o décimo, foram selecionados os que mais se destacaram na relação com o modelo e com a sua aplicação. Uma síntese destes artigos é apresentada no quadro.

Ordem	Título	Autores - ano	Forma de aplicação do Modelo de Eficácia Contingente de TT (BOZEMAN, 2000)
4	*Technology transfer in human vaccinology: a retrospective review on public sector contributions in a privatizing science field*	Hendriks (2012)	O modelo é utilizado com a aplicação dos Critérios de Eficácia para comparar a eficácia de processos de TT referentes a vacinas em países asiáticos de economias emergentes.
8	*Creating an interactive-recursive model of knowledge transfer.*	Eckl (2012)	Baseia-se no modelo de Eficácia Contingente e em outro modelo para criar um modelo de TT de conhecimento.
9	*Preliminary study of key success factors for effective knowledge transfer in SMEs Batik (Case study SMEs Batik in Solo)*	Susanty *et al.* (2011)	Aplicação do modelo, considerando os seus elementos e os critérios de eficácia em pequenas e médias empresas produtoras de Batick* de Solo (Indonésia) para identificar fatores chave de sucesso para a efetividade do processo de transferência de conhecimento.
10	*Knowledge and technology transfer links: the differential connectivity of publicly funded university and company-based research centres.*	Roper, Gormley, Hewitt-Dundas (2013)	Adota-se o Modelo de Eficácia Contingente de TT para explorar o padrão das atividades de TT e de transferência de conhecimento na criação de 18 centros de excelência em P&D numa região periférica do Região do Reino Unido. São investigados os seguintes pressupostos: (1) Centros de P&D com base em Universidade são mais propensos a ter TT mais extensa do que centros de P&D de empresas; (2) Centros de P&D de empresas têm maior propensão para relações de compartilhamento de tecnologia de modo bidimensional do que unidimensional; (3) Centros que enfatizam a TT têm mais relações locais do que os centros que enfatizam a transferência de conhecimento

Quadro: Artigos mais citados sobre o "*Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer*" e que adotaram o modelo em seus estudos

Fonte: pesquisa de artigos realizada no *Publish or Perish* – de 2000 a 2013 (2013).

**Batique (ou batik)* é uma técnica de tingimento em tecido artesanal, originária da Indonésia.

APÊNDICE D
Pressupostos: agente de TT

Variáveis	Pressupostos
a) natureza da instituição	- se universidade pública, qual esfera (Bozeman, 2000); **demais características específicas das universidades em seus países. Ex.: EUA: *land grant* (APLU, 2013) *e research universities* e o posicionamento das universidades em relação a outras, no que se refere a atividades de pesquisa, extensão e TT por meio de rankings e dados (MUP, 2013; Rogers *et al.*, 2000) e rankings (EUA: *Carnegie Foundation* (2013) e AUTM (2013) e Brasil (RUF, 2013). A existência de TT relacionada a projetos existentes, que contribuam para a sua conclusão – e se provenientes de pesquisa pública (Cohen *et al.*, 2002).**
b) missão	- Forte relação entre as missões das universidades com maior engajamento nas atividades de TT, especialmente quando as missões são mais abrangentes – múltiplas – do que as mais restritas (Rahm *et al.*, 1998).
c)setor e nicho tecnológico	**- Influência de 'áreas em ascensão' no aumento das atividades de TT (Mowery *et al*. 2001), especialmente para a criação de *start-ups* (Di Gregorio & Shane, 2003). Presença de cientistas e engenheiros 'estrelas', ou seja, renomados ou 'experts' em determinada área, afeta positivamente a atividade das *spinoffs* e influencia na criação de inovações radicais (Oshea *et al*., 2005).** Diversidade de pesquisas como fator positivo para o impacto no mercado (Bozeman & Coker, 1992).
d) história	**- Há influência da trajetória da universidade – histórico em relação à TT – sobre a o êxito futuro da TT U-E, considerando que a rede de relações constituída ao longo dos anos e processos de TT anteriores influenciam para o sucesso dos processos futuros de TT (Fugino, 2005; Mowery & Sampat, 2005). A credibilidade da instituição acadêmica é fator de apoio e estímulo à TT, especialmente como estímulo à qualidade da pesquisa e para negociação com a indústria (Garnica & Torkomian, 2009). Há influência do desenvolvimento de tecnologias, produtos e operação anteriores na geração de *spinoffs* (O'Shea *et al.*, 2005). A trajetória de investimentos e interesse na TT influencia a geração de *spinoffs*, bem como na geração de outros mecanismos de TT.**
e) cultura	- Há resistência do corpo docente em relação a pré-requisitos da propriedade do trabalho (Bozeman, 2000) - Existência de mudanças organizacionais e profissionais para aproximar a academia e as empresas (Bozeman, 2000). - A mudança em normas da academia pode levar a mudanças consideráveis no seu ambiente para que seja mais direcionado à indústria (empresas) (Etzkowitz, 1998) -Para membros da academia, a negociação e a renda vinculadas à pesquisa – no que se refere à atividades de TT – pode afetar à integridade acadêmica (Lee, 1996) -A maioria dos membros da academia está inclinada a aumentar a colaboração com a indústria, desde que com cautelas (Lee, 1996). **-Dentre os fatores organizacionais mais críticos que interferem na produtividade de ETTs estão as barreiras culturais entre universidade e empresas (Siegel *et al*. 2003).** **-Uma das dificuldades no processo de cooperação U-E é a falta de cultura para a inovação (Stal & Fujino, 2005) e, havendo ausência de cultura, esta é proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e, especialmente em universidades públicas (Stal & Fujino, 2005).** **-O desenvolvimento de uma cultura voltada para o empreendedorismo é um meio para sucesso da atividade de geração de *spinoffs* – meio de TT – de universidades o (O'Shea *et al.*, 2005).**
f)estilo de administração	- **O apoio e o empenho dos administradores universitários à TT é relevante para o desempenho de cargos voltados à TT e para o licenciamento de tecnologia (Rogers, Yin & Hoffmann, 2000).** **- Variável que apresenta relações com as variáveis história, cultura, estrutura, recursos e política.** **- Pode ser retratada por como as gestões passadas e a gestão atual tratam do assunto – favoravelmente – e de que forma para se considerar avanços relacionados à TT U-E.** **- Pode ser retratada pelas normas meios de comunicação, avanços na estrutura física voltados à TT U-E – departamental e de espaço – e na integração a organizações promotoras de TT U-E.**
Continuação	

(1) CARACTERÍSTICAS DO AGENTE	
Variáveis	**Pressupostos**
g)pessoas envolvidas e capital científico e técnico	**- A geração de *spinoffs* acadêmicas é influenciada pelo o recrutamento e desenvolvimento de pessoal com alta qualificação (O'Shea et al, 2005).** - Fatores de eficácia relevantes relacionados ao agente de transferência são a composição do seu P&D e o impacto do mercado medido mais em termos da tecnologia comercializada (Bozeman & Coker, 1992). **- O crescimento das licenças é devido primeiramente ao aumento espontâneo do interesse dos administradores e do corpo docente em licenciar e pelo aumento na dependência de P&D externa por parte das empresas do que de uma mudança na pesquisa (natureza da pesquisa de mais básica para aplicada) do corpo docente (Thursby & Thursby, 2002). Empresas com relações de cooperação com cientistas de destaque de universidades apresentam consequências positivas (oportunidades) sobre produtos em desenvolvimento e na sua inserção no mercado (Zucker & Darby (2001). A presença de cientistas e engenheiros "estrelas", ou seja, renomados ou "*experts*" em determinada área, afeta positivamente a atividade das *spinoffs* e influencia na criação de inovações radicais (Oshea *et al.*, 2005).**
h) estrutura	**-Fatores de apoio e estímulo mais evidentes para a TT a experiência e apoio de ETT para: monitoramento de oportunidades de TT, conseguir parceiros, negociar o contrato e encaminhá-lo internamente à universidade; e o aprendizado do processo de P&D conjunto com empresas (Garnica & Torkomian, 2009).** **Universidades mais eficazes na TT são as que estabelecem mais cedo seus ETTs (Rogers *et al*., 2000). -A magnitude dos recursos investidos em pessoal de TTO aumenta a atividade de *spinoff* (O'Shea *et al.*, 2005). -A integração com estruturas externas à universidade que incentivem e ou facilitem o processo de TT U-E, tais como, *Science Parks* nos EUA e Parques Tecnológicos no Brasil e nos EUA a participação de muitas universidades em Centros de Cooperação de Pesquisa entre Universidades e Indústria (empresas) – (*UniversidadeIndustry/UniversityCooperativeResearch Center estudados por* Gray (2010).*)* facilitam ou incentivam a TT U-E.**
i) recursos	**- A maior facilidade no acesso a financiamentos via U-E incentiva a criação de *start-ups* a partir das universidades (Di Gregorio & Shane, 2003).** **- Parcerias ativas e apoio financeiro com a indústria e agências de financiamento do governo influenciam positivamente na geração de empresas *spinoffs* de base tecnológica nas universidades (O'Shea *et al.,*2005).Universidades norte-americanas de pesquisa mais eficazes na TT têm mais recursos de pesquisa (Rogers *et al*., 2000).**
j)localização geográfica	-Em locais onde há pouco capital de risco pode haver menos possibilidades de realizar a realizar a TT (Radosevich, 1995). -A localização de empresas em *Science Parks* não afeta diretamente a inovação nas empresas, mas confere às empresas prestígio e *status*, o que, indiretamente, promove a TT e o fluxo de informações (Felsentein, 1994). **-*Science Parks* não aproximam universidades e empresas (Quintas, Wield & Massey, 1992).** **-Caso haja separação do P & D da fabricação e da produção – como consequência do modelo de *Science Parks*– a separação poderá inibir, de maneira geral, o processo de inovação (Quintas *et al.*, 1992).** -Há pouca relação da localização geográfica com o sucesso da TT (Coker, 1994). **-A localização da universidade quanto ao seu acesso, à proximidade de empresas – potenciais ou atuais receptoras de TT –, de Parques Tecnológicos ou *Science Parks* e de outras organizações que possam facilitar a TT com empresas se aplica quando a universidade está localizada em regiões economicamente ativas nas áreas do conhecimento que atua e em que haja capital de risco disponível.** **-Há relação positiva da quantidade de investimento de capital de risco em um estado ou região com o número de empresas *start-ups* (Rogers *et al.,* 2000).**
l)restrições políticas	-Áreas em ascensão podem demandar o desenvolvimento de tecnologias específicas (Slaughter & Rhoades, 1996). -Leis voltadas à inovação influenciam a atividade de TT (Bozeman (2000). -Há influência de políticas de propriedade intelectual, considerando leis de propriedade intelectual, patentes e leis de patentes sobre a TT (bozeman, 2000). **-A atividade de *spinoff* de universidades é influenciada pela parceria ativa e do apoio financeiro com a indústria e agências de financiamento do governo (O'Shea *et al.*, 2005).** **-A participação da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa pode influenciar "politicamente" a atividade de TT, especialmente para que ela ocorra a partir da "aproximação" entre universidade e empresas que se estabelece nesses centros (Boardman & Gray, 2010; Boardman & Bozeman 2007; Gray, 2009).**

Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e na revisão da literatura.

APÊNDICE E
Pressupostos: Meio de TT

Variáveis	Pressupostos
a) licenciamento	**Processo de três estágios: (1) descoberta, divulgação da descoberta e apoio e interesse na descoberta pela indústria, por outras entidades e pela própria universidade; (2) submissão pelo escritório de TT do patenteamento das descobertas que eles acreditam que possam ser patenteadas e licenciadas; (3) inputs: aplicação das patentes com o desenvolvimento do licenciamento e contratos – acordos) (Thursby & Thursby, 2002). Em pesquisa realizada por Jensen e Thursby (2001) em 62 universidades norte-americana, verificou-se a existência de algumas invenções em estágio ainda tão embrionário que poderiam permanecer no laboratório sem contratos de licença destinados a incentivar a colaboração entre os inventores e licenciados, evitando assim, gastos, e serem licenciadas após maior desenvolvimento. Embora não diretamente associados no Modelo de Bozeman, tanto patentes como cultivares podem incluir-se em licenciamento. "O registro da patente é condição necessária para garantir autonomia no processo de licenciamento, mas insuficiente para o sucesso da transferência, que pressupõe a absorção, pela empresa, do conhecimento gerado na universidade", comprovando uma situação em que a patente não reflete, por ela mesma, a inovação e o seu êxito (Fugino e Stal, 2007, p. 104-105). Importância de que na TT hajam normas para licenciamento e comercialização quanto às opções oferecidas pelo titular da patente ao parceiro empresarial (Stal e Fujino, 2005). Os cultivares incluem a TT relativa à proteção de novas variedades de plantas (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA, 2012-2013).**
b) direitos autorais e (c) publicações	**Com base em pesquisa realizada nos Departamentos de Engenharia Mecânica e Elétrica do MIT, a publicação de trabalhos acadêmicos é uma atividade de destaque na TTU-E, pois, na prática, ocorre muito mais do que o patenteamento (Agrawal & Henderson, 2002)**
(d) CRADA	Um dos principais mecanismos utilizados por laboratórios federais norte-americanos para participar de esforços de colaboração com parceiros não federais no sentido de alcançar os objetivos de TT, possibilitando e facilitando a colaboração entre organizações federais e não federais. Como um mecanismo de TT, o CRADA é uma ferramenta extremamente hábil na movimentação de fundos do governo federal R&D para o setor privado (USA, 2013). O CRADA é como o consórcio, porém geralmente menos institucionalizado, envolvendo menos partes e mais propenso a incluir acordos de propriedade (Bozeman, 2000).
(e) literatura formal	**Abrange publicações como teses, livros, manuais, relatórios de pesquisa, artigos científicos etc..**
(f) *spinoffs*,	**Pode ser consideradas empresas criadas a partir de pesquisa acadêmica, o que pode se caracterizar como TT formal ou informal. Segundo Bercovitz e Feldmann (2006), há uma variedade de definições para spinoffs, dentre elas a definição de spinoffs como empresas iniciadas por estudantes ou pós doutores a partir de pesquisas conduzidas nas universidades. Outro meio para a TT U-E são as *start-ups*, que, segundo Chesbrough (2003) podem ser financiadas e formadas parte do pessoal da própria empresa. Quando criadas a partir de pesquisa acadêmica, podem ser consideradas *spinoffs*.**
(g) os *Science Parks*	os *Science Parks* (Quintas *et al.*;1992) ou Parque tecnológicos (no Brasil) (Closs *et. al.* 2012).
h) Consórcio de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D.	Algumas características associadas ao grau de intercâmbio de informações de consórcios japoneses e norte-americanos apresentados nos estudos de Aldrich *et al.* (1998) foram as parcerias de relações inter-organizacionais e a diversidade interna dos consórcios
(i) Por meio de relações informais como consultorias e por meio de estudantes integrados às empresas	Pesquisa que contou com respostas de mais de 100 pesquisadores de 100 renomadas universidades. Os respondentes, a maior parte de pesquisadores '*spanning*', tendem a iniciar as suas relações com empresas por meio de relações informais como consultorias e também por meio de estudantes integrados às empresas (Rahm, 1994)
(j) Centros Cooperativos de Pesquisa	**Que se destacam nos EUA com a participação de muitas universidades nos *UniversidadeIndustry/University CooperativeResearch Center'* 'Centros de Cooperação entre universidades e indústria (empresas)´, estudados por Boardman e Gray (2010) e Gray (2008), podem ser considerados meios de TT, caso resultem deste processo.**

Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e na revisão da literatura.

APÊNDICE F
Pressupostos: objeto de TT

OBJETO DE TT	
Variáveis	**Pressupostos**
a) resultado (produto ou processo)	Grande impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (Grant & Gregory, 1997).
b) setor (área) de aplicação	-A TT pode ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso (dual use) (Watkins, 1990). -Há forte interação entre setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação de uma tecnologia (Cowan & Foray, 1995), sendo que, quanto mais forte é essa interação, maior será a possibilidade de êxito na TT.
c) área de conhecimento e sub áreas	**-Financiamentos federais para o desenvolvimento de áreas específicas apresentam resultado positivos em relação à TT (O'Shea *et al.* 2005).**
d) ao estágio do ciclo de vida em que o produto se encontra no mercado	-A TT pode estar relacionada à perspectiva do ciclo de vida de produtos no mercado (Cowan & Foray, 1995). **-A classificação do objeto de transferência pode ser também quanto ao ciclo de vida para a (verificação do estágio em que se encontra o produto em relação ao mercado: nascimento, crescimento, maturação ou declínio) (Tigre, 2000)do que está sendo gerado em relação ao mercado (se algo totalmente novo) que por sua vez poderá se caracterizar como inovação radical e, se algo já existente, uma inovação incremental**.
e1) ao tipo de inovação a ser gerado por seu intermédio	**-radical – pressupõe-se que é radical quando novo, inédito ao mercado, estado, desta forma na fase de introdução do ciclo de vida dos produtos (Leifer et al., 2002; Tidd et al., 2005; Norman & Verganti, 2012; Audretsch & Aldridge, 2008).. - incremental – pressupõe-se que é incremental quando apresentada algo novo ao produto ou processo que provoque melhoria significativa e que estenda o seu tempo no estágio de vida que se encontra ou que levo o produto para um estágio anterior (Tidd et al., 2005; Norman & Verganti, 2012).**
e2) ao tipo de inovação se é proveniente de pesquisa básica ou aplicada	**A maioria da invenções licenciadas não poderia ser desenvolvida de forma independente por qualquer inventor ou empresa, o que reforça o papel da pesquisa universitária na inovação tecnológica (Jensen & Thursby, 2001).** As TTs de pesquisa básica eram as que tinham maiores custos, porém as que apresentaram maiores possibilidades de se tornarem projetos voltados à comercialização da tecnologia (Rogers & Bozeman,1997). **No passado, a P&D interna das empresas era um ativo estratégico valioso de barreira à entrada de concorrentes em muitos mercados. Porém, atualmente, grandes empresas têm enfrentado a concorrência de novatos que adotam um processo diferente, conduzindo pouca ou nenhuma pesquisa básica por conta própria. Uma das alternativas da empresas têm sido a cooperação com universidades (Chesbrough, 2003).**
f) se integra um projeto novo ou pré existente do receptor	**A pesquisa pública, tanto sugere novos projetos de P & D como contribui para a conclusão de projetos existentes praticamente na mesma medida (Cohen *et al*., 2002).**
g) se contribuiu para a geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups*.	**As universidades têm crescentemente aumentado a sua participação na criação de empresas baseadas na criação de novas tecnologias originadas na pesquisa acadêmica. Tais empresas podem ser *spinoffs* e *start-ups (*Etzkowitz, 2003),** **Há objetos específicos de TT que incidem na geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups*.**
Classificação do objeto de TT, conforme o modelo	Os objetos de transferência podem, no Modelo de Eficácia Contingente, também ser: conhecimento científico; invenção tecnológica; processo; *know how;* design tecnológico ou artefatos (Bozeman, 2000).
Classificação do objeto de TT, com outras variáveis (acrescentadas ao modelo)	**O objeto da TT pode ser classificado quanto (a) ao seu resultado se concretizar em produto ou processo; bem como (b) à área de conhecimento e sub áreas, conforme prevê a universidade; (c) ao estágio do ciclo de vida em que o produto se encontra no mercado (nascimento, crescimento, maturação ou declínio); (d) ao tipo de inovação a ser gerado por seu intermédio (incremental ou radical); se é proveniente de pesquisa básica ou aplicada; (e) se integra um projeto novo ou pré existente do receptor; (f) se contribuiu para a geração de novas empresas – *spinoffs* e *start-ups.***

Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e na revisão da literatura.

APÊNDICE G
Pressupostos: características do receptor

Variáveis	Pressupostos
a)localização geográfica	Há relevância da localização geográfica das empresas (proximidade) para a escolha da universidade com a qual estabelece a TT (Bozeman, 2000)
b) experiência (em TT)	**Dentre os fatores de apoio em processos de TT observados pelos agentes das universidades o pré-relacionamento entre as partes; existência de convênio/contrato anterior (Garnica & Torkomian, 2009).** A maior parte das tecnologias desenvolvidas na universidade possui processo de TT no seu históricos (Harmon *et al.* 1997).
c) recursos	**A condição financeira que a empresa se encontra influencia na opção de adotar a TT U-E. - A empresa utiliza financiamentos pelo fato de estar associada a universidades no processo de TT U-E.**
d)capacidade tecnológica	**Entende-se, com base nos estudos de Póvoa (2008), a necessidade nos processos de TT da capacidade de absorção por parte do parceiro, no caso, receptor da TT. A maioria das relações de transferência o parceiro possui recursos humanos qualificados para absorver a tecnologia (Póvoa, 2008). Quando há dificuldade em absorver a tecnologia, essa dificuldade é devido à falta de recursos humanos qualificados (Póvoa, 2008).**
e)pessoal	**Há interferência positiva na TT UE quando há, na empresa, pessoal alocado e disponível para tratar da TT U-E ou ainda terceiros que a empresa possa vir a contratar para realizá-la ou parceiros com os quais se estabeleça para a TT U-E. Empresas com as quais as universidades têm relações de TT ou contratam empresas especializadas na gestão das patentes e dos projetos de P&D ou fazem isso por intermédio de empresas parceiras (Garnica & Torkomian (2009).**
f) diversidade (tipos de negócios)	**Quanto maior diversificação dos produtos da empresa, maior é a possibilidade de utilizar a TT U-E. Quanto mais dinâmico o ambiente em que a empresa atua, maior é a adoção da TT U-E.**
g)capacidade mercadológica	O sucesso da inovação não se restringe a relação entre a universidade e a empresa, cabendo à empresa a reponsabilidade da sua comercialização (Bozeman 2000).
h) estratégia de negócios	Entende-se que empresa que adota a TT U-E apresenta algo em sua missão e objetivos que expressem a TT U-E.
i) tamanho	**O tamanho (se é micro, pequena, média ou grande empresa) interfere na opção pela TT U-E, inclusive em maior ou menor grau.**
j) tempo de atuação da empresa.	**O período de atuação, se é empresa mais nova ou mais antiga, tem interferência na opção e ou quantidade de processo de TT.**
l) outras características	**Empresa familiar ou não, se empresa nacional ou multinacional, se empresa que atua no mercado local ou internacional, entre outras características peculiares às empresas têm interferência na TT U-E.** Empresas que adotam a TT U-E de uma universidade, variam muito os seus negócios incluindo diversos grupos (Harmon *et al*., 1997): empresas estáveis e não estáveis; *new ventures* recentemente criadas ou uma nova empresa criada para desenvolver e comercializar o objeto de transferência; quanto à tecnologia transferida (se para projetos existente ou não); empresas de capital de risco e não; -novas empresas, empresas sem ou com relação anterior com a universidade
m) fatores TT via U-	**Há fatores que levam as empresas a optarem por TT U-E. Há fatores que levam as empresas a optarem por uma determinada universidade.**
n) missão da empresa relacionada à TT	**Empresas que têm TTU-E possui algo expresso em sua missão sobre essa atividade.**
o) cultura	**Há barreiras culturais na TT U-E, por parte de ambas partes. Empresas que têm atividades de TT EU têm ações de '*boundary spanning*'. (Siegel *et al.*, 2003).**

Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e na revisão da literatura.

APÊNDICE H - Constructo

Objetivo geral: Propor contribuições ao aprimoramento do Modelo de Eficácia Contingente de TT de Bozeman no processo de TT a partir de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas		
Objetivos específicos: Caracterizar as dimensões do Modelo de Eficácia Contingente de TT em processos de TT das Escolas e identificar novos pressupostos aplicáveis ao referido modelo em processos de TT das Escolas		
Categorias/Roteiros e questões	**Variáveis**	**Proposições principais**
(1) Agente J5;J6;J7;L2;L8	(a) natureza	Pública ou privada, esfera (Bozeman, 2000). **Land Grant (EUA): (Gray, 2011; APLU, 2013**). Influência da pesquisa pública norte-americana na P&D da indústria, novos ou existentes projetos de P&D (Cohen *et al.*; 2002)
	(b) missão	Forte relação entre a missão da universidade com maior engajamento nas atividades de TT, especialmente quando são mais abrangentes – múltiplas (Rahm *et al.*, 1988).
	(c) setor e nicho	Influência de áreas em ascensão no aumento de TT (Mowery *et al.*, 2001). Cientistas e engenheiros 'estrelas' em determinada área, afeta positivamente a atividade das spinoffs e influencia na criação de inovações radicais (Di Gregorio e Shane, 2003; Oshea, *et al*., 2005). Diversidade de áreas de pesquisas contribui no impacto no mercado da TT (Bozeman & Coker, 1992).
	(d) história	**Influência da trajetória da universidade –em relação à TT – sobre o êxito da TT U-E; tradição e credibilidade (Fugino, 2005; Mowery & Sampat, 2005; Garnica & Torkomian, 2009)**
	(e) cultura	Resistência do corpo docente a pré-requisitos da propriedade do trabalho (Bozeman, 2000). Mudanças organizacionais e profissionais para aproximar academia e empresas (Bozeman, 2000). Mudança em normas da academia levam a mudanças para direcionar o ambiente à indústria (Etzkowitz, 1998). Na academia, negociação e renda de atividades de TT afetam a integridade acadêmica. Maioria dos membros da academia inclinada a maior colaboração com a indústria, desde que com cautelas (Lee, 1996). F**atores organizacionais mais críticos que interferem na produtividade de ETTs: barreiras culturais U-E (Siegel *et al.*, 2003). Dificuldades na cooperação U-E: falta de cultura para a inovação e, havendo ausência de cultura, é proveniente da carência de políticas de incentivos à atividade de P&D tecnológico (Stal & Fujino, 2005). Cultura empreeendedora: meio na geração de spinoffs e meio de TT de universidades (O'Shea *et al.*, 2005)**
	(f) estilo de administração	Apoio e empenho dos administradores universitários à TT e à inovação; disseminação do apoio a todas as hierarquias (Rogers *et al*., 2000)
	(g) pessoas e capital científico e técnico	Composição de P&D do agente: fator de eficácia relevante na TT e a cooperação com cientistas de destaque de universidades leva às empresas a consequências positivas (oportunidades) sobre os produtos e a sua inserção no mercado (Bozeman & Coker, 1992). **Cientistas e engenheiros 'estrelas', ou seja, '*experts*' em determinada área, aprimoram a atividade de spinoffs (Oshea et al, 2005) e influenciam na criação de inovações radicais (Zucker & Darby, 2001)**
	(h) estrutura	Presença de: ETT; Incubadora tecnológica; Parques tecnológicos (Bozeman, 2000); **Centros Cooperativos de Pesquisa (Gray, 2008; Stal, 1999)**
	(i) recursos	**Influência da história e sucesso do passado nos recursos disponíveis (O'Shea *et al.*, 2005)**
	(j) localização geográfica	Não há relação entre Science Parks na aproximação entre as universidades e as empresas, apenas prestígio e status (Quintas *et al.*, 1992). Pouca relação da localização geográfica com o sucesso da TT (Coker, 1994)
	(l) restrições/ incentivos políticos	A política externa voltada para a tecnologia cooperativa e para a competitividade tem efeitos sobre a estrutura do trabalho acadêmico, incluindo distribuição salarial por campo e escolha de pesquisas e recompensas (Slaughter & Rhoades, 1996); Leis específicas voltadas à inovação, como a Bayh-Dole Act nos EUA (Bozeman, 2000). **Participação da universidade em Centros Cooperativos de Pesquisa como mecanismo para os governos nacionais e subnacionais (estatais) e empresas privadas para alcançar resultados sociais e econômicos com C&T e resultados científicos (Boardman & Gray, 2010)**
(2) Meio de TT I11;I14;I15;I16;I17;J10;J11,J12;L6;L8	Meio adotado; motivos da escolha; elementos, tempo, fontes e montante de recursos envolvidos	Science Parks (Bozeman, 2000), Centro Cooperativo de Pesquisa (Gray, 2008; Boardman & Gray, 2010) e/ou Consórcio de Pesquisa (Aldrich *et al*., 1998) vinculados à TT. Meios de TT informal apontados por Grimpe e Fier (2010) e Bradley, Hayter e Link (2013). Rhan (2000) sobre a importância de pesquisadores 'spanning' para a TT para empresas. Etapas do processo de licenciamento (Thursby e Thursby, 2002). **Registro de patente e processo de licenciamento não garantem o sucesso da TT (Fugino & Stal, 2007). Importância de normas de licença e patenteamento (Stal & Fujino, 2005)**
(3) Objeto de TT I3; I19;J2; L8	Resultado; setor de aplicação; area de conheci-mento/sub áreas; estágio do CVP; tipo de inovação; projeto novo ou pré-existente do receptor; geração de novas empresas/negócios	Impacto do conhecimento tácito na eficácia da TT de produção (de processo) (Grant & Gregory 1997). Uma tecnologia pode ser caracterizada por mais de uma finalidade de uso (*dual use*) (Watkins (1990). Interação entre o setor de uso, o processo e a tecnologia do produto e os tipos de aprendizagem necessários para a implantação da tecnologia e quanto mais forte é a interação, maior é o êxito (Cowan & Foray, 1995). **Financiamentos federais de áreas refletem positivamente na TT (O'Shea *et al.*, 2005). Quanto mais madura é uma tecnologia no seu CV, maior é a sua transferibilidade (Cowan & Foray, 1995). A invenção não poderia ser desenvolvida independente pela empresa (Jensen e Thursby, 2001). A P&D interna da empresas tem cedido à cooperação com universidades (Chesbrough, 2003). Universidade participa na criação de empresas a partir da criação de tecnologias (Etzkowitz, 2003)**
(4) Ambiente de demanda I1;I2;I4;I6;I7;I11;I12;I14;I15;I16;I17;I18;I22;J1;J3;J4;J5;J10;J11;J12;J13;J14;J17;L8	Preço para tecnologia e subsídios; possibilidade de substituição; tipo da demanda; integração a outras organizações relacionadas à TT U-E	Cooperação com as universidades: alternativa para as empresas no acesso a produtos tecnologicamente competitivos a custo inferior e ou para utilizar subsídios com financiamentos facilitados pela cooperação U-E (Bozeman, 2000). TT U-E adotada para modificar um produto já existente no mercado (1) em algum quesito (melhor desempenho, processo de fabricação mais produtivo, benefícios a mais para o consumidor, atualização quanto a alterações realizadas pela concorrência, etc.), ou (2) para substituir a tecnologia de produto utilizada por outra já existente ou nova para o mercado (Bozeman, 2000). *Market push* ou *market pull* (Bobrowksi & Bretshneider, 1994). Incentivos para a TT U-E: **Parque Tecnológico (Closs *et al.*, 2012) ou Science Park (Quintas *et al.*, 1992) ou Centro Cooperativo de Pesquisa entre Universidade e Indústria (Gray, 2010)**
(5) Receptor I11; I12; J7;J8;L8	Localização geográfica; experiência em TT de universidades; recursos; capacidade tecnológica; pessoal; diversidade;capacidade ercadológica; estratégia de negócios; etc..	Mais experiência do RT em TT, mais ativo o RT é (Roessner & Bean 1991; 1994; Papadakis (1992). Maior interesse na TT: no conhecimento do que num produto (Geisler & Clements, 1995)

Continuação

Continuação (APÊNDICE H)

Constructo de pesquisa referente ao critérios do modelo de eficácia Contingente de Bozeman

Objetivo geral: Propor contribuições ao aprimoramento do Modelo de Eficácia Contingente de TT de Bozeman no processo de TT a partir de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte-americana para as empresas		
Objetivos específicos: Verificar os efeitos dos processo de TT das Escolas com base nos critérios de eficácia e identificar novos pressupostos aplicáveis ao referido modelo em processos de TT das Escolas		
Categorias/Roteiros e questões	**Variáveis**	**Proposições principais**
(1) *Out-the-door* I10;L3;M5;L8	Cumprimento de prazos de entrega; recebimento da TT de acordo com o que foi acordado; distribuição de recurso (pagamento) conforme o acordado; verificação de que se houve alguma insatisfação em relação à tecnologia recebida	A organização receptora participa na TT, mas não atenta para os seus impactos, limitando-se à verificação do atendimento a regras contratuais (Bozeman, 2000) Cabe à empresa receptora o sucesso da tecnologia no mercado (Bozeman, 2000; Rosenberg & Nelson, 1994; Harmon *et al*., 1997). A preocupação por parte do agente de TT com o sucesso da TT está num patamar alto, difícil de encontrar (Piper &Naghshpour, 1996). A natureza do processo de inovação faz a medição do desempenho difícil, pois pode haver benefícios em longo prazo (Bozeman *et al*., 1995)
(2) impacto no mercado I10;I19;I20;I21;J14;J15;J16;J18;J19;J20	Concretização do produto; lucratividade; aumento na fatia de mercado e nas vendas	A TT pode resultar na concretização do produto, no lucro, no aumento da fatia de mercado, nas vendas e na lucratividade do receptor de tecnologia (Bozeman, 2000)
(3) Desenvolvimento econômico I10;J21;J22	Geração de novos empregos; novos empregos à jusante e à montante; novos negócios também à jusante e à montante	Os resultados de TTs das universidades sugerem que as empresas são criadas para gerarem riqueza e desenvolvimento econômi-co, ainda que estes benefícios não sejam os mais relevantes (Bozeman, 2000). Harmon *et al.* (1997), na revisão em profundidade de 23 tecnologias transferi-das da Universidade de Minnesota, atentam para não se ter expectativas sobre o impacto econômico imediato de TTs
(4) recompensa política I10;I23;J23;L8	Reconhecimento público em razão da TT: para o agente e para receptor	A participação em processo de TT U-E conduz a benefícios políticos para o agente e para o receptor (Bozeman, 2000). TT é entendida pelo agente e receptor como um meio para reforçar o apoio político e, então, para se alcançarem os resultados (Crow & Bozeman, 2000). Há caminho para obter recompensa política (Bozeman, 2000). **O prestígio das universidades leva a novas oportunidades como a abertura de novas empresas a partir da pesquisa acadêmica spinoffs e start-ups (Di Gregorio & Shane, 2003; Zucker & Darby, 2001; O'Shea *et al*., 2005)**
(5) custo de oportunidade I8;I10;I24;J24;L8	Ganhos ou perdas da TT em relação a laboratórios e equipamentos; treinamentos e capacitação; missão	Há impacto da TT em relação a laboratórios, equipamentos e treinamento (Bozeman, 2000). Há prejuízo quanto à missão institucional em relação à TT (Crow & Bozeman, 1998) **Há resultados 'ganha ganha' (para a TT e outras missões) (Woerter, 2004)**
(6) capital humano científico e técnico I10;I25;I26;I27;J25;L8	Maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e maior número de pessoas disponíveis; Maior número de pessoas disponíveis; maior qualificação; Produção Científica (artigos)	Bozeman e Rogers (1998), sugerem medidas incorporadas às redes (valor de conhecimento coletivo) sobre como os cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem. Lynn *et al.* (1996) e Bidault e Fischer (1994) defendem o fato de que as relações na rede dos parceiros de tecnologia são mais importante do que os fatores de eficácia relativos ao mercado Malecki, (1981a, b); Malecki e Tootle (1996): em muitos casos, os decisores políticos e profissionais de TT são de opinião que a TT a partir de projetos distintos, ajude a construir capacidade dentro de uma área geográfica, de um setor (campo) de estudos científicos e técnicos. E os incrementos para o capital humano científico e técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico.

Fonte: elaborado pela autora com base em Bozeman (2000) e na revisão da literatura.

APÊNDICE I

Roteiro de entrevista – Agente de TT – Universidade (Pesquisadores)

1) Descreva como ocorreu a TT da UNA para a organização.
2) Quais foram os motivos levaram à ocorrência da TT?
3) Para que serve a tecnologia criada?
4) A tecnologia foi criada com algum interesse no mercado? Especifique.
5) Havia algum projeto (de TT ou de pesquisa, por exemplo) anterior relacionado a esse processo de TT? Caso positivo, qual?
6) Já havia algum projeto em cooperação (ou até mesmo TT) com a organização receptora? Caso positivo, qual/quais?
7) Houve algum financiamento público ou privado relacionado à TT? Caso positivo, especifique.
8) Em relação à missão da universidade, você acredita que esse processo da TT é favorável ou não à missão institucional? Por quê?
9) Quais foram as principais dificuldades envolvendo esse processo de TT?
10) Quais foram os principais benefícios decorrentes desse processo de TT?
11) Você acredita que a qualificação dos pesquisadores foi preponderante no processo de TT no que se refere à decisão da organização receptor em realizar a TT?
12) De que forma a Universidade facilitou a TT especificamente?
13) Houve influência da localização da Universidade para a TT? Caso positivo, especifique.
14) Houve influência de parque tecnológico (ou Science Park) para a ocorrência da TT? Caso positivo, especifique.
15) Houve influência/participação de incubadora de empresas para a TT? Caso positivo, especifique.
16) Houve influência/participação de Centro Cooperativo de Pesquisa ou Consórcio para a TT?
17) Houve influência/participação de outra estrutura não mencionada da universidade para a TT? Caso positivo, especifique.
18) Houve alguma lei/ programa governamental de incentivo para que a TT ocorresse ou se consolidasse? (tanto para a TT, mais no geral, como algo mais específico da área de conhecimento e ou aplicação).
19) Criada a tecnologia, houve necessidade de adaptações para chegar a ser comercializada pela empresa? (transformar-se em inovação). Caso positivo, como ocorreu?
20) Considerando a TT em questão, o sucesso da TT no mercado foi de responsabilidade da organização que a recebeu ou houve algum apoio da universidade, por exemplo?
21) Houve alguma participação da universidade para facilitar a entrada no mercado da tecnologia? Caso positivo, como?
22) Houve algum projeto de TT anterior ou ligado a outras atividades anteriores (como, por ex. pesquisa), que tenha facilitado para a ocorrência e ou para consecução da TT? Se sim, como?
23) Houve reconhecimento público da organização devido à TT? Especifique.
24) Houve ganhos em termos de laboratórios, equipamentos, recursos físicos decorrentes da TT? Especifique.
25) Houve ganhos/ incrementos em termos de capacitação/ participação acesso a outros grupos de trabalho devido à TT? Especifique.
26) Houve maior produção científica devido à TT? Especifique.
27) Houve mais algum processo de TT decorrente desse caso de TT? Especifique.

APÊNDICE J

Roteiro de entrevista – Receptor de TT – Organizações receptoras

1) Quais motivos levaram à ocorrência da TT?
2) Para que serve a tecnologia criada?
3) Já havia algum projeto com a universidade antes que fez com que a TT ocorresse? Se positivo, qual?
4) Houve algum financiamento envolvido no projeto de TT pelo qual a empresa tenha se beneficiado? Caso positivo, especifique.
5) Você acredita que a tradição da universidade (uma universidade que é referência, seja em pesquisa, extensão ou TT) facilitou para a TT? Por quê?
6) A qualificação dos pesquisadores foi preponderante/crucial no processo de TT?
7) A empresa teria condições de criar o produto caso não ocorresse a TT? Justifique.
8) A empresa costuma relacionar-se com essa ou com outras universidades para desenvolver TTs? Caso positivo, a cooperação com universidades integra a estratégia da empresa?
9) Houve influência da localização da Universidade para a TT?
10) Houve influência da parque tecnológico (ou Science Park para a ocorrência da TT? Caso positivo, especifique.
11) Houve influência/participação de incubadora de empresas para a TT? Caso positivo, especifique.
12) Houve influência/participação de Centro Cooperativo de Pesquisa ou Consórcio ou ainda de outra estrutura não mencionada da universidade para a TT? Caso positivo, especifique.
13) Houve alguma lei/ programa governamental de incentivo para que a TT ocorresse ou se consolidasse? (tanto voltada à TT no geral, como algo mais específico da área de conhecimento e ou aplicação).
14) Houve alguma outra influência para a TT ainda não mencionada? (interna ou externa à empresa e ou universidade, como influência advinda de uma outra organização/ ou financiamento privado)?
15) Adquirida a tecnologia houve necessidade de adaptações para chegar a ser comercializada? (transformar-se em inovação). Caso positivo, como ocorreu?
16) Considerando a TT em questão, o sucesso da TT no mercado é foi de inteira responsabilidade da organização ou houve alguma influência da universidade para o seu sucesso?
17) Dentre as alternativas apresentadas a seguir, houve influência de uma ou mais delas para a cooperação U-E? (assinalar com x nas respostas positivas):
    (a) Cooperação com a universidade foi uma alternativa para a organização ter acesso a produtos tecnologicamente competitivos (....) e, simultaneamente, a um custo inferior (....)
    (b) Para utilizar subsídios com financiamentos facilitados pela cooperação U-E (....)
    (c) TT U-E foi adotada para modificar um produto já existente no mercado (....)? Caso positivo, em qual ou quais quesitos?
    (d) Em algum quesito: (para melhor desempenho do produto (....), processo de fabricação mais produtivo (....), benefícios a mais para o consumidor (....), atualização quanto a alterações realizadas pela concorrência (....), outros (.....). Especifique:_____.
    (e) Para substituir algo que a empresa já produzia/comercializava? (....) Se sim, por quais motivos?
    (f) Para inovar totalmente: naquilo que a empresa oferece (....) e ou no mercado (....)

18) Houve alguma participação da universidade para facilitar a entrada no mercado da tecnologia? Caso positivo, como?

19) Ao longo da sua comercialização e dos anos, a tecnologia sofreu novas adaptações? Caso positivo, houve influência do agente de TT (UNA ou UB) e ou de outra universidade nesse processo? Especifique.

20) Houve aumento da fatia de mercado, nas vendas e na lucratividade da organização com a TT? Especifique.
21) Houve a criação de novos negócios (bens ou serviços ou ainda empresas) a partir da TT? (pela própria empresa ou na cadeia produtiva?). Especifique.
22) Houve geração de empregos e renda a partir da TT? Especifique.
23) Houve reconhecimento público da organização devido à TT? Especifique.
24) Houve ganhos em termos de laboratórios, equipamentos, recursos físicos decorrentes da TT? Especifique.
25) Houve ganhos/ incrementos em termos de capacitação/ participação acesso a outros grupos de trabalho devido à TT? Especifique.

APÊNDICE L
Roteiro de entrevista – ETT – UNA (EUA)

1) Como o ETT trabalha? Quais são os seus principais objetivos?
2) Quais são os principais incentivos hoje para a TT atualmente? Como são os apoios e a estrutura atual na hierarquia da instituição voltada à TT?
3) Como a universidade monitora o êxito da tecnologias transferidas?
4) Quais são as principais dificuldades hoje para TTs da instituição? (chega a haver resistência do corpo docente para essa prática?)
5) Quais são os processos de TT que envolvem tecnologias voltadas à agricultura/agronegócio (preferencialmente ligadas à alimentação humana) e que são consideradas pela instituição e seu ETT, experiências de excelência em relação aos benefícios gerados?

   Com relação ao caso Alfa/Beta,
6) Como foi a participação do ETT?
7) Se houve dificuldades na TT, quais foram?
8) Quais foram os principais benefícios para a Universidade, para as organizações receptoras, para a universidade e para a sociedade com essa TT?
9) Como a universidade monitora o êxito dessas tecnologias transferidas?

APÊNDICE M
Roteiro de entrevista – AUBIN– (BRASIL)

1) Como o ETT trabalha? Quais são os seus principais objetivos?
2) Quais são os principais incentivos hoje para a TT atualmente? Como são os apoios e a estrutura atual na hierarquia da instituição voltada à TT?
3) Quais são as principais dificuldades hoje para TTs na instituição? (chega a haver resistência do corpo docente para essa prática?)
4) **Como é o Processo de TT relacionado a cultivares?**
5) Como a universidade monitora o êxito da tecnologias transferidas?

APÊNDICE N
Roteiro de entrevista – Parceiro (Caso Gama - Brasil)

1) Como é a participação da organização nessa TT U-E?
2) Como avalia a TT U-E?

Revised 04/2009

Appendix 0

UNA
INFORMED CONSENT FORM for RESEARCH

Title of Study: THE CONTINGENT EFFECTIVENESS MODEL OF TECHNOLOGY TRANSFER INTO THE AGRICULTURAL TECHNOLOGY TRANSFER: A MULTIPLE CASE STUDY CASES IN BRAZIL AND IN THE UNITED STATES OF AMERICA

Principal Investigator: Philippi, Daniela Althoff Faculty Sponsor (if applicable): XXX

What are some general things you should know about research studies?

You are being asked to take part in a research study. Your participation in this study is voluntary. You have the right to be a part of this study, to choose not to participate or to stop participating at any time without penalty. The purpose of research studies is to gain a better understanding of a certain topic or issue. You are not guaranteed any personal benefits from being in a study. Research studies also may pose risks to those that participate. In this consent form you will find specific details about the research in which you are being asked to participate. If you do not understand something in this form it is your right to ask the researcher for clarification or more information. A copy of this consent form will be provided to you. If at any time you have questions about your participation, do not hesitate to contact the researcher(s) named above.

What is the purpose of this study?

The purpose of the study is a better understanding of the Agriculture/Agribusiness technology transfer processes and their impacts in different national (USA and Brazil) contexts, by applying "The Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer" (Bozeman, 2000) and incorporating additional criteria and variables identified in the literature on technology transfer.

What will happen if you take part in the study?

If you agree to participate in this study, you will be asked to participate of an interview of approximately 30 minutes (if you are a dean of a department of an university or student or ex-student) or of an interview of approximately 1 hour (if you are a faculty researcher, an Office of Technology Transfer member or a member of the company (industry) which receive the technology from a university. This interview may be tape recorded if you agree.

Your participation in this study is voluntary and your identity and opinions express will remain confidential. At the end of the interview, however, you will be asked if you would like to keep the interview confidential or if you give the permission to identify your organizations in reports and publications resulting from this research. You will be given the opportunity to review and approve any manuscript sections discussing your organization.

The proposed research refers to a dissertation of the Business Administration PhD Program – Nove de Julho University (Brazil) that is

supported by a scholarship from the Coordination for the Improvement of Higher Education Brazilian Ministry of Education.

Risks

Participants may feel uncomfortable being taped. To help minimize discomfort, participants will be given the opportunity to refuse tape recording at the onset of the interview and to discuss proprietary or confidential information. In addition, participants will be informed of the voluntary and confidential aspects of the interview, and that they may withdraw at any time. If participants choose not to be tape recorded, interview notes will be taken instead.

Benefits

Based on a literature review there is a gap of case studies about technology transfer processes, especially studies regarding to "the Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer"(Bozeman, 2000). Besides that, there are no empirical studies about the model considering agricultural technology processes of universities from different national contexts studied as multiple cases. This study will build upon the "Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer" by incorporating additional criteria and variables identified in the literature on technology transfer. It is expected that the results of this research

will provide a better understanding of the technology transfer process. This information can be used to develop policies tailored to the different sociopolitical, and cultural contexts surrounding technology transfer in Brazil and the US in order to maximize the changes for success and other benefits such as larger access to the academic research and discoveries for the companies and larger possibilities of attracting financial resources to applied and basic research and education more linked to technological progress for the universities resulting from technology transfer in the agribusiness/agricultural sector.

Confidentiality

The information in the study records will be kept confidential to the full extent allowed by law. Data will be stored securely in state measures taken to protect the security of data. No reference will be made in oral or written reports which could link you to the study. You will NOT be asked to write your name on any study materials so that no one can match your identity to the answers that you provide.

Compensation

You will not receive anything for participating.

What if you are a NCSU student?

Participation in this study is not a course requirement and your participation or lack thereof, will not affect your class standing or grades at NC State.

What if you are a NCSU [a company which receive the technology] employee?

Participation in this study is not a requirement of your employment at NCSU **[a company which receive the technology],** and your participation or lack thereof, will not affect your job.

What if you have questions about this study?

If you have questions at any time about the study or the procedures, you may contact the researcher, Daniela Althoff Philippi or 4700 West Grove St., Apt.: 1002 – Raleigh – NC or dalthof@ ncsu.edu or (919) 741-2636.

What if you have questions about your rights as a research participant?

If you feel you have not been treated according to the descriptions in this form, or your rights as a participant in research have been violated during the course of this project, you may contact Deb Paxton, Regulatory Compliance Administrator, Box 7514, NCSU Campus (919/515-4514).

Consent to participate

"I have read and understand the above information. I have received a copy of this form. I agree to participate in this study with the understanding that I may choose not to participate or to stop participating at any time without penalty or loss of benefits to which I am otherwise entitled."

_____

_____

SIGNATURES

APÊNDICE P

FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO (Brasil)

Prezado(a) senhor(a), agradecemos desde já sua disposição em nos encontrar. Gostaríamos de convidá-lo a colaborar na realização da pesquisa descrita neste formulário. Por favor, leia o texto que segue. Antes de tomar a decisão final sobre sua colaboração, não hesite em fazer à equipe de pesquisa todas as perguntas de esclarecimento que julgar necessárias. Se o(a) senhor(a) aceitar participar da pesquisa, a equipe de pesquisa conservará consigo o original deste formulário assinado e lhe disponibilizará uma cópia. Será mantido sigilo sobre a identificação dos participantes e instituições envolvidas, que renomeados com nomes fictícios.

Tema da pesquisa: Transferência de tecnologia entre universidade e empresas a partir de escolas de agricultura.
Tese de Doutorado em Administração Programa de Pós Graduação – PPGA, da Universidade Nove de Julho – PPGA.

Título da Tese: O MODELO DE EFICÁCIA CONTINGENTE DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA BOZEMAN: ESTUDO DA EXPERIÊNCIA DE ESCOLAS DE AGRICULTURA DE UNIVERSIDADES NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS

Composição da equipe de pesquisa: Daniela Althoff Philippi, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho Telefones (67) 81335943. Correio eletrônico: daniela.philippi@ufms.br. Professor Dr. Emerson Antônio Maccari, Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho (Orientador)

Descrição da pesquisa:
Esta pesquisa tem por tema a transferência de tecnologia entre universidade e empresas a partir de escolas de agricultura. O levantamento de dados em sua empresa permitirá a eventual publicação de artigos em congressos e em revistas de administração, além de poder auxiliar na realização da pesquisa e da minha tese de doutorado. Para a realização desta pesquisa, sua participação seria de grande valor, diante da incipiência de estudos sobre como ocorre o processo de transferência de tecnologia entre universidade e empresas a partir de escolas de agricultura bem como das suas implicações.
A entrevista será gravada com a utilização de um gravador. Em princípio, apenas as pessoas da equipe de pesquisa terão acesso aos dados gravados. As gravações serão mantidas em local seguro. Se a transcrição dos dados for efetuada por uma outra pessoa que não os membros da equipe de pesquisa, esta pessoa deverá assinar uma declaração de compromisso de confidencialidade junto a esta equipe.Consideramos importante poder identificar em nossas pesquisas o nome de sua empresa, bem como o nome dos dirigentes que tenham participado das entrevistas. Nós o faremos exclusivamente sob autorização expressa da diretoria de sua empresa. Nós não temos a intenção de divulgar o nome de possíveis outros participantes nas entrevistas (os não-dirigentes de sua empresa). Contudo, levando-se em conta o tema a ser abordado nas entrevistas, isto não significaria qualquer prejuízo para eles.
Não hesite em entrar em contato diretamente conosco sobre toda e qualquer questão a respeito desta pesquisa. Bem como solicitar explanações sobre as questões, caso não haja entendimento pleno.
Grata,
Daniela Althoff Philippi

Consentimento para a participação

"Eu li e entendo o termo de consentimento, e aceito participar da pesquisa como informante"	"Estou ciente do teor do termo de consentimento como pesquisadora"

_____

_____