

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTU SENSU* EM ADMINISTRAÇÃO**

**VERA LUCIA NETO**

**TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS VERDES GERADAS NOS GRUPOS DE  
PESQUISA DO BRASIL**

**CAMPO GRANDE - MS  
2016**

**VERA LUCIA NETO**

**TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS VERDES GERADAS NOS GRUPOS DE PESQUISA DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração em Gestão do Agronegócio e Organizações.

Orientador: Prof. Dr. Jeovan de Carvalho Figueiredo.

**CAMPO GRANDE - MS  
2016**

NETO, Vera Lucia

**Transferência de tecnologias verdes geradas nos grupos de pesquisa do Brasil /NETO, Vera Lucia – Campo Grande, 2016.**

125 f.

Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em Administração. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientador: Jeovan de Carvalho Figueiredo

1. Desenvolvimento Sustentável; 2. Inovação; 3. Grupos de pesquisa; 4. Cooperação tecnológica.

**VERA LUCIA NETO**

**TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS VERDES GERADAS NOS GRUPOS DE  
PESQUISA DO BRASIL**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Administração na área de concentração em Gestão do Agronegócio e Organizações do Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e aprovada, em 30 de março de 2016.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Campeão  
Coordenadora do Curso

Apresentada à Comissão Examinadora composta pelos professores:

---

Prof. Dr. Jeovan de Carvalho Figueiredo  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosamaria Cox Moura Leite Padgett  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Jislaine de Fátima Guilhermino  
Fiocruz Mato Grosso do Sul

*Dedico este trabalho à minha amada mãe, Ana Tonelli Neto (in memoriam). Custa a acreditar que já não a tenho. E lembrar que até bem pouco tempo eu pegava e acariciava sua mão frágil e debilitada. Hoje já nem isso. Dedico a ela que tanto se orgulhou em me ver realizando este sonho, e que infelizmente não está aqui para se alegrar com o fruto do meu trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Jeovan de Carvalho Figueiredo pela disponibilidade, paciência e confiança demonstrados em todos os momentos, um exemplo de profissional, mestre e orientador.

Agradeço aos membros da banca Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosamaria Cox Moura Leite Padgett, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jislaine de Fátima Guilhermino e Prof. Dr. José Carlos de Jesus Lopes pela participação neste processo de aprendizagem.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto “Desenvolvimento de Produtos e Processos Sustentáveis: Uma Análise das Redes Sociais em Laboratórios Públicos e Empresas Inovadoras” (processo 472236/2013-0).

Agradeço à Pró-reitoria de Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do sul, em especial ao Sr. Claodinaldo Fragoso da Silva, que contribuíram para que eu me afastasse das minhas atividades de técnica administrativa desta instituição e me dedicasse inteiramente à este projeto.

Agradeço aos docentes e funcionários do programa de Pós-Graduação *stritu sensu* em Administração da Universidade Federal de Mato grosso do Sul.

E por fim, mas não menos importante, agradeço à minha família pelo apoio, em especial ao Welington Paulino de Castro, que esteve ao meu lado em todos os momentos deste trajeto, me dando força e contribuindo com suas ideias inspiradoras.

## RESUMO

A maior parte dos investimentos em ciência, tecnologia e inovação do Brasil advém do setor público. Conseqüentemente, a produção científica e tecnológica do país é realizada principalmente em universidades e instituições de ciência e tecnologia (ICTs). Sendo que as pesquisas realizadas no âmbito dessas instituições deveriam chegar ao mercado na forma de novas soluções, o objetivo deste trabalho é determinar se as tecnologias verdes geradas no âmbito dos grupos de pesquisas foram transferidas ao setor produtivo, a fim de serem disponibilizadas na forma de novos produtos ou processos. Optou-se por analisar as tecnologias verdes, tendo em vista a necessidade de construir uma economia baseada na sustentabilidade, que tem na inovação uma de suas principais ferramentas. Para tanto, buscou-se analisar as atividades de pesquisas realizadas pelos grupos sob o enfoque da cooperação tecnológica, uma vez que, a participação de uma empresa no processo de pesquisa e desenvolvimento aumenta o potencial de comercialização da tecnologia gerada. Como foi identificado apenas um contrato de transferência de tecnologia no conjunto de 1939 grupos de pesquisa analisados, é possível afirmar que as atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas pelos grupos precisam de maior alinhamento com as necessidades atuais, relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Este argumento é corroborado pela evidência de que apenas um em cada cinco grupos de pesquisa declararam possuir cooperação tecnológica com alguma empresa. Dado que as empresas são o último elo na cadeia de inovação, pois são responsáveis pela oferta de produtos e processo ao mercado consumidor, são também elas que disseminam as tecnologias geradas no âmbito das ICTs. Conclui-se, portanto, que o fomento à cooperações tecnológicas pode ampliar o número de transferência de tecnologias verdes no Brasil.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável; Inovação; Grupos de pesquisa; Cooperação tecnológica.

## **ABSTRACT**

Most of the investments in science, technology and innovation in Brazil comes from the public sector. Consequently, the scientific and technological production in the country are carried out mainly at universities and science and technology institutions (STIs), since the research conducted within those institutions should reach the market in the form of new solutions. The objective of this study is to determine if the green technologies generated under the research groups were transferred to the productive sector in order to be made available in the form of new products or processes. It was decided to analyze green technologies, in view of the need to build an economy based on sustainability, which has in innovation one of its main tools. Therefore, we sought to analyze the research activities carried out by groups with a focus on technological cooperation, since the participation of a company in the research and development process increases the potential commercialization of the generated technology. As it was identified only one technology transfer agreement in 1939 set research groups analyzed, it can be said that research and development activities carried out by those groups need greater alignment with current needs related to sustainable development. This argument has its support in evidence that only one in five research groups reported having technological cooperation with some company. Since companies are the last link in the chain of innovation, they are responsible for the supply of products and processes to the consumer market, they are also who disseminate the technology generated within the ICTs. It follows, therefore, that the promotion of technological cooperation can increase the number of transfer of green technologies in Brazil.

**Key words:** Sustainable development; Innovation; Research groups; patents; technological cooperation.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 - Depósito de patentes em 2014 .....</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 2 - Forma de Constituição da Pessoa Jurídica.....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 3 - Localização dos grupos de pesquisa .....</b>	<b>80</b>
<b>Gráfico 4 - Evolução das IES cadastradas no DGP.....</b>	<b>82</b>
<b>Gráfico 5 - Evolução dos grupos de pesquisas no DGP.....</b>	<b>83</b>
<b>Gráfico 6 - Participação em redes de pesquisa .....</b>	<b>86</b>
<b>Gráfico 7 - Cooperação científica ou tecnológica .....</b>	<b>87</b>
<b>Gráfico 8 - Tipos de Organizações parceiras.....</b>	<b>88</b>
<b>Gráfico 9 - Universidades estrangeiras.....</b>	<b>89</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelos technology-push x market/demand-pull.....	32
Tabela 2 - Inovação fechada x inovação aberta.....	38
Tabela 3 - Agrupamento das palavras chaves.....	44
Tabela 4 - Patentes associadas a grupos de pesquisa.....	45
Tabela 5 - Tipos de Spin-offs.....	66
Tabela 6 - Formulário para levantamento dos grupos de pesquisa.....	73
Tabela 7 - Matriz de amarração.....	78
Tabela 8 - Protocolo de pesquisa.....	79
Tabela 9 - Participação das instituições.....	81
Tabela 10 - Participação das instituições.....	84
Tabela 11 - Participação % de grupos por instituições.....	85
Tabela 12 - Universidades estrangeiras.....	90
Tabela 13 - Patentes analisadas.....	94
Tabela 14 - Patentes analisadas.....	98

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Criação de Valor Sustentável .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 2 - Objetivos de Desempenho: Modelo de Fases .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 3 - Technology Push .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 4 - Market Pull .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 5 - Modelo Coupling .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 6 - Modelo Stage Gate .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 7 - DNP Gestão de projetos .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 8 - Funil de inovação .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 9 - Junção Stage Gate/Funil .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 10 - Inovação fechada .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 11 - Inovação aberta .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 12 - Comparativo custos e despesas.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 13 - Mapa Sistema Brasileiro de Inovação .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 14 - Modelo Hélice tripla .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 15 - Mecanismos de Transferência .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 16 - Etapas do spin-off .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 17 - Estrutura conceitual básica .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 18 - Referencial bibliográfico .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 19- Redes formais e cooperação científica ou tecnológica.....</b>	<b>91</b>

## LISTA DE SIGLAS

<b>AL</b>	<b>Alumínio</b>
<b>Anpei</b>	<b>Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas inovadoras</b>
<b>BNDES</b>	<b>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social</b>
<b>CIP</b>	<b>Classificação Internacional de Patentes</b>
<b>CNPq</b>	<b>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</b>
<b>DGP/CNPq</b>	<b>Diretório dos grupos de Pesquisa</b>
<b>DNP</b>	<b>Desenvolvimento de Novo produto</b>
<b>DS</b>	<b>Desenvolvimento Sustentável</b>
<b>ECLV</b>	<b>Embalagem Cartonada Longa Vida</b>
<b>FIES</b>	<b>Fundo de Financiamento Estudantil</b>
<b>FURB</b>	<b>Fundação Universidade Regional de Blumenau</b>
<b>GT</b>	<b>Grupo de trabalho</b>
<b>ICT</b>	<b>Instituto de Ciência e Tecnologia</b>
<b>IES</b>	<b>Instituição de Ensino Superior</b>
<b>INPI</b>	<b>Instituto Nacional de Propriedade Intelectual</b>
<b>INT</b>	<b>Instituto Nacional de Tecnologia</b>
<b>MDIC</b>	<b>Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior</b>
<b>MEC</b>	<b>Ministério da Educação</b>
<b>MEI</b>	<b>Micro Empreendedor Individual</b>
<b>MMA</b>	<b>Ministério do Meio Ambiente</b>
<b>MU</b>	<b>Patente Modelo de utilidade</b>
<b>PEBD</b>	<b>Polietileno de Baixa Densidade</b>
<b>PI</b>	<b>Patente de Invenção</b>
<b>P&amp;D</b>	<b>Pesquisa e Desenvolvimento</b>
<b>PJ</b>	<b>Pessoa Jurídica</b>
<b>PNRS</b>	<b>Política Nacional de Resíduos Sólidos</b>
<b>Prouni</b>	<b>Programa Universidade para Todos</b>
<b>NIT</b>	<b>Núcleo de Inovação Tecnológica</b>
<b>Reuni</b>	<b>Reestruturação das Universidades Federais</b>
<b>SEBRAE</b>	<b>Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas</b>
<b>SENAI</b>	<b>Serviço Nacional de Apoio à Indústria</b>
<b>SESI</b>	<b>Serviço Social da Indústria</b>
<b>TT</b>	<b>Transferência de Tecnologia</b>
<b>UEPG</b>	<b>Universidade Estadual de Ponta Grossa</b>
<b>UFES</b>	<b>Universidade Federal do Espírito Santo</b>
<b>UFF</b>	<b>Universidade Federal Fluminense</b>
<b>UFPE</b>	<b>Universidade Federal de Pernambuco</b>
<b>UFPR</b>	<b>Universidade Federal do Paraná</b>
<b>UFRJ</b>	<b>Universidade Federal do Rio de Janeiro</b>
<b>UFRRJ</b>	<b>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro</b>
<b>UFSCar</b>	<b>Universidade Federal de São Carlos</b>

<b>UNAERP</b>	<b>Associação de Ensino de Ribeirão Preto</b>
<b>UNB</b>	<b>Universidade de Brasília</b>
<b>Unicamp</b>	<b>Universidade de Campinas</b>
<b>UNESP</b>	<b>Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho</b>
<b>USP</b>	<b>Universidade de São Paulo</b>
<b>UTFPR</b>	<b>Universidade Tecnológica Federal do Paraná</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2. Objetivos</b> .....	20
<b>1.3. Estrutura</b> .....	21
<b>2.1. Desenvolvimento Sustentável</b> .....	22
2.1.1. Criação de valor sustentável .....	24
<b>2.2. Gestão Da Inovação</b> .....	26
2.2.1. Impactos da inovação na organização.....	28
2.2.2. Desenvolvimento de produtos e processos .....	30
2.2.2.1. Modelos lineares de inovação.....	30
2.2.2.2. Modelo Coupling de inovação.....	32
2.2.2.3. Modelo Stage Gate .....	33
2.2.2.4. Modelo Funil.....	35
2.2.2.5. Modelo de inovação aberta .....	37
2.2.3. Tecnologias verdes .....	39
2.2.3.1. As Patentes verdes.....	41
<b>2.3. Interação Universidade-Empresa</b> .....	46
2.3.1. Sistema Brasileiro de Inovação.....	46
2.3.1.1. Os Grupos de pesquisa .....	48
2.3.1.2. Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) .....	49
2.3.2. A Hélice Tripla.....	50
2.3.3. Cooperação Científica e Tecnológica: Desafios e Oportunidades.....	52
<b>2.4. Transferência De Tecnologia</b> .....	56
2.4.1. Gestão da inovação nas universidades e ICTs .....	56
2.4.2. Propriedade intelectual .....	57
2.4.2.1. Patentes.....	58
2.4.3. Mecanismos de transferência de tecnologia.....	61
2.4.3.1. Contratos de Licenciamento.....	63
2.4.3.2. Spin-off.....	64
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>69</b>
<b>3.1. Delineamento Da Pesquisa</b> .....	69
3.1.1. Estrutura conceitual e definição das variáveis.....	70
3.1.2. Instrumentos e procedimentos para a coleta de dados .....	71
3.1.2.1. Pesquisa bibliográfica.....	71
3.1.2.2. Coleta de dados secundários.....	72

3.1.2.3. Coleta de dados primários.....	74
3.1.3. Procedimentos para análise e interpretação dos dados.....	77
<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>80</b>
<b>4.1. Análise dos Grupos de Pesquisa.....</b>	<b>80</b>
4.1.1. Análise dos grupos de pesquisa relacionados à sustentabilidade.....	84
4.1.1.1. Das redes de pesquisa.....	86
4.1.1.2. Cooperações científicas ou tecnológicas.....	87
<b>4.2. Análise dos pedidos das patentes.....</b>	<b>92</b>
<b>4.3. Análise Qualitativa da Tecnologia Transferida.....</b>	<b>100</b>
4.3.1. Contextualização do ambiente.....	100
4.3.1.1. A tecnologia.....	100
4.3.1.2. Política Nacional de Resíduos sólidos.....	102
4.3.2. Sobre a perspectiva dos inventores.....	104
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>107</b>
<b>5.1. implicações acadêmicas.....</b>	<b>108</b>
<b>5.2. Implicações empresariais.....</b>	<b>109</b>
<b>5.3. Implicações para a política Pública.....</b>	<b>111</b>
<b>5.4. Limitações e sugestões para estudos futuros.....</b>	<b>113</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>114</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação crescente nas últimas décadas, no meio acadêmico, empresarial, e na sociedade, está relacionada ao meio ambiente e à capacidade de regeneração do planeta. O aumento populacional, o estilo de vida da sociedade capitalista, e até mesmo o aumento da expectativa de vida das pessoas, são fatores que contribuem para o esgotamento dos recursos naturais.

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento já advertia sobre o aumento populacional (CMMAD, 1988), e de acordo com a Organização das Nações Unidas, estima-se que a população mundial atinja 9,6 bilhões no ano de 2050 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015). Todavia, é preciso levar em conta que a vida humana depende dos recursos naturais do planeta. Com o atual ritmo de crescimento e consumo será possível afirmar que o haverá recursos disponíveis para suprir as necessidades da população? Evidentemente, não existe a possibilidade de manter os padrões atuais, sem afetar irreversivelmente o planeta.

Jackson (2013) alerta sobre os níveis de crescimento econômico mundial, segundo o autor, se a economia global continuar crescendo na mesma proporção do século 20, estima-se que em 2100 será oitenta vezes maior que em 1950, mas com recursos finitos qual seria a base pra essa economia? O autor ressalta que manter uma economia estável que proporcione a criação de novos empregos e a manutenção dos empregos existentes é essencial para a construção de uma sociedade civilizada baseada na equidade e justiça social. Contudo, é indispensável urgentemente renovar o sentido da busca pela prosperidade, pois esta vai além de bens e prazeres materiais.

É necessário buscar uma prosperidade duradoura e compartilhada e isso só será possível se o crescimento econômico estiver levando em conta os recursos finitos do planeta. É impossível um sistema econômico crescer indefinidamente em um sistema ecológico finito.

A preocupação com o meio ambiente se iniciou de forma bastante tímida após a segunda guerra mundial devido principalmente aos temores de poluição por radiação, mas o marco que impulsionou o movimento ambientalista foi a publicação do livro “Primavera silenciosa” da cientista e escritora Rachel Carson em 1962. Carson descreveu como os inseticidas à base de hidrocarbonetos clorados e fósforo

orgânico alteravam os processos celulares das plantas, animais e como consequência dos seres humanos (CARSON, 1962).

Em 1972, já com o movimento ambientalista tomando força, o Clube de Roma faz uma advertência quanto aos limites do crescimento, e ainda no mesmo ano a ONU convocou a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo, onde foram abordados diversos temas ambientais, entre eles, o crescimento populacional.

Outro fato importante se deu em 1983, quando a ONU cria a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que mais tarde, publica o Relatório de Brundtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”. Neste relatório a ONU faz um alerta, “muito dos atuais esforços para manter o progresso humano, para atender as necessidades humanas e para realizar as ambições humanas, são simplesmente insustentáveis” (CMMAD, 1988, p. 8).

Ainda na década de 1980, três grandes acidentes ambientais contribuíram para despertar na sociedade a urgência da questão ambiental. Em 1984 em Bhopal, Índia, cerca de 40 toneladas de gases letais vazaram da fábrica de agrotóxicos da Union Carbide Corporation. Estima-se que entre 3,5 e 7,5 mil pessoas morreram em decorrência da exposição direta aos gases, mas o número exato continua incerto.

Em 1986, em Chernobyl na Rússia houve a explosão de um dos quatro reatores da usina nuclear soviética de Chernobyl, considerado o pior acidente ambiental da história.

E no ano de 1989, o superpetroleiro Exxon Valdez chocou-se contra um recife no Estreito Prince William, no Alasca, vazando 42 milhões de litros de petróleo, sujando 2.400 quilômetros de costa e matando centenas de animais, além de devastar comunidades locais (GREENPEACE, 2015).

Vinte anos depois da primeira conferência da ONU em Estocolmo, realizou-se na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Eco 92 ou Cúpula da Terra. Com o objetivo de assegurar os compromissos assumidos durante a conferência, os participantes elaboraram uma agenda onde identificaram os problemas prioritários, os meios de enfrentá-los e as metas para as próximas décadas, que ficaram conhecidas como Agenda 21. Ficou estabelecido que o Desenvolvimento sustentável deveria tornar-se o item prioritário na agenda da comunidade internacional (COMISSÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE E MINORIAS, 1995).

Ainda na década de 1990, foi proposto um acordo, onde países desenvolvidos se comprometeram a reduzir suas emissões totais de gases de efeito estufa a no mínimo 5,2% abaixo dos níveis de 1990, este acordo ficou conhecido como protocolo de Quioto e entrou em vigor a partir de 2005 com metas estabelecidas para o período de 2008 a 2012.

Recentemente em 2012, a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, com o objetivo de renovar o compromisso político com o desenvolvimento sustentável por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto, bem como, o tratamento de temas novos e emergentes.

Como resultado da conferência foi publicado o relatório final intitulado “The Future We Want”. Neste relatório, é reconhecida a importância da tecnologia e da inovação no processo de Desenvolvimento Sustentável, e ainda, a necessidade dos países incentivarem as inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis, tais como, investimento em ciência, inovação e tecnologia para o desenvolvimento sustentável (UNITED NATIONS, 2012).

O relatório foi o ponto de partida para se estabelecer um processo com vistas a definir os objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Após três anos de discussão, os líderes de governo e de estado aprovaram, por consenso, o documento “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. A Agenda é um plano de ação para os próximos 15 anos, que busca fortalecer a paz universal com mais liberdade, e reconhece que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global ao desenvolvimento sustentável (PNUD, 2016).

Na agenda de objetivos e metas, os governos se comprometeram a fomentar a inovação tecnológica a fim de avançar rumo a padrões mais sustentáveis de consumo de bens e serviços. Além de promover uma industrialização inclusiva e sustentável.

Dessa forma, torna-se primordial o desenvolvimento de tecnologias que contribuam para a construção de uma economia mais verde. A inovação tecnológica passa a ser uma ferramenta fundamental para o alcance do desenvolvimento sustentável.

As assim chamadas tecnologias verdes ou tecnologias ambientalmente saudáveis contribuem com a preservação do meio ambiente. Idealmente ainda

proporcionam vantagem competitiva para as organizações que investem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) deste tipo de tecnologia. De acordo com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento as tecnologias ambientalmente saudáveis são aquelas que “protegem o meio ambiente, são menos poluentes, usam todos os recursos de forma mais sustentável, reciclam mais seus resíduos e produtos e tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável do que as tecnologias que vieram substituir” (AGENDA 21, 1995 p. 409).

É necessário considerar que diante da competitividade global é exigência do mercado que cada país desenvolva mecanismos de incentivos à P&D, e à transferência de tecnologias desenvolvidas por instituições de ciência e tecnologia (ICTs) para as organizações empresariais. Pois ideias que não geram resultados financeiros não podem ser consideradas inovações, mas apenas invenções. A inovação necessariamente envolve a transação comercial e a geração de lucro envolvendo a invenção (SCHUMPETER, 1997).

Assim, um novo produto ou processo desenvolvido no âmbito das Instituições de ciência e tecnologia (ICTs) que não chega ao mercado, não pode ser considerado inovação tecnológica.

No Contexto brasileiro, o Governo tem buscado fortalecer a inovação através de incentivos, financiamentos de projetos e estímulos à transferência de tecnologia e às parcerias universidade/empresa, na expectativa de criar um sistema forte e dinamizar os setores envolvidos, uma vez que a geração e transferência de conhecimento são fundamentais no desenvolvimento econômico.

Contudo, as cooperações tecnológicas entre empresas e ICTs ainda são poucas e a principal consequência é o fato de uma invenção não chegar ao mercado em forma de produto ou processos inovadores.

### **1.1. Problemática e justificativa**

Um importante indicador para medir o potencial de inovação num país, é a avaliação do número de pesquisadores (mestres e doutores). No Brasil, durante as décadas de 1990 e 2000, houve um salto significativo nos números de pesquisadores, e ainda, de 2007 e 2008 subiram de 20 mil para 30.415 mil artigos científicos publicados por brasileiros residentes no país, em publicações de circulação internacional (SENADO, 2015).

Contudo, o Brasil ainda investe pouco em P&D, na década de 2000 a proporção de investimento em relação ao PIB, subiu de 1,02% para 1,19% em 2010, menor que todos os países desenvolvidos. Segundo o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (2012), o plano de ação 2012/2015 estabeleceu a meta de 1,8% do PIB a serem investidos em P&D.

Se comparar com países mais avançados a situação é ainda mais preocupante, tendo em vista que 70% dos custos com P&D nestes países, são cobertos por organizações privadas, já no Brasil esse número é bastante baixo, apenas 45,7%. Além disso, estima-se que a maior parte dos pesquisadores estão em Instituições de ensino superior, cerca de 67,5%, enquanto que nas empresas apenas 26,2% (MCTI, 2012).

E ainda, segundo a UNESCO (2010), no Brasil a maior parte das atividades de P&D é realizada no âmbito das Instituições acadêmicas, e os pesquisadores são em grande maioria servidores de universidades e instituições de pesquisa. Além disso, apenas 15% dos pesquisadores de instituições privadas possuem título de mestre ou doutor.

Com pouco investimento empresarial, a consequência é uma disparidade entre o avanço científico e a incorporação do progresso tecnológico no setor produtivo. Ou seja, a geração de conhecimento, não chega à sociedade e não gera riqueza para o país. Assim, mecanismos de transferência de tecnologia são fundamentais neste processo, dentre os quais se destacam a transferência por meio de contratos de licenciamentos e a criação de uma nova empresa especificamente para comercializar uma nova tecnologia desenvolvida a partir de pesquisas científicas que são denominadas *spin-offs* (STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999;). Desta forma, produção científica no Brasil, deve refletir no desempenho tecnológico do setor produtivo.

Diante do exposto, a questão central que se levanta é se os produtos e processos desenvolvidos no âmbito dos grupos de pesquisa que atuam na área da sustentabilidade têm sido transferidos para organizações empresariais, sejam através da cooperação no estágio inicial da pesquisa, contratos de licenciamentos ou *spin-offs*?

## **1.2. Objetivos**

### Objetivo geral:

Determinar se as tecnologias verdes desenvolvidas por grupos de pesquisa no âmbito das universidades e Institutos de Ciências e Tecnologias foram transferidas para organizações empresariais.

### Objetivos específicos:

- ✓ Verificar se os grupos de pesquisa que atuam com temas voltados à sustentabilidade estabeleceram cooperação científica e/ou tecnológica.
- ✓ Identificar a transferência das tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa selecionados para organizações empresariais, na forma de contratos de licenciamento.
- ✓ Identificar a transferência das tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa selecionados para organizações empresariais, na forma de *spin-offs*.

### **1.3. Estrutura**

O estudo está estruturado em cinco seções. A primeira, trata-se da introdução à pesquisa, onde se faz uma contextualização do desenvolvimento tecnológico brasileiro. A segunda seção apresenta a revisão bibliográfica, onde são abordados os principais temas teóricos que embasam o estudo de forma a atender os objetivos propostos.

A terceira descreve o método utilizado, os instrumentos de coleta de dados e as técnicas de análise.

A seção seguinte é composta pela análise e discussão dos resultados, e por fim, apresenta-se a conclusão do estudo, bem como, as recomendações para estudos futuros.

Ressalta-se que o presente estudo está vinculado ao projeto de pesquisa “Desenvolvimento de Produtos e Processos Sustentáveis: Uma Análise das Redes Sociais em Laboratórios Públicos e Empresas Inovadoras” (processo 472236/2013-0), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## 2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

O presente capítulo tem por objetivo apresentar a base conceitual utilizada como referencial teórico que dá suporte à pesquisa. Inicialmente apresenta-se um resumo das diversas abordagens de Desenvolvimento Sustentável (DS) uma vez que o foco da pesquisa são as tecnologias verdes. A gestão da inovação será abordada logo em seguida e neste tópico serão apresentados alguns dos principais modelos de inovação. A terceira seção do capítulo apresenta o sistema brasileiro de inovação, explorando o modelo da hélice tripla e a importância da cooperação tecnológica e por fim, faz-se uma explanação dos principais mecanismos de transferência de tecnologia.

### 2.1. Desenvolvimento Sustentável

O progresso obtido com a industrialização desde o século XVIII ocasionou diversas consequências como o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio, a perda da biodiversidade, erosão do solo, poluição das águas e do ar. Problemas globais que trazem prejuízos irremediáveis para a população mundial (SHRIVASTAVA, 1995). Sobretudo nos países de terceiro mundo, onde a pobreza e a má distribuição de renda contribuem ainda mais para piorar a situação da população (BANERJEE, 2003). Diante de tais problemas, e com o movimento ambientalista adquirindo força, surge na década de 1980, um importante conceito, o de DS.

O termo sustentabilidade originou-se no contexto dos recursos renováveis, e posteriormente foi adotado como slogan do movimento ambientalista. Nessa interpretação a sustentabilidade é entendida como sustentabilidade ecológica e a conceituação de DS como um processo de mudança que tem a sustentabilidade ecológica em seus objetivos. Contudo, as diversas interpretações a respeito do tema só chegaram a um consenso a partir do momento em que houve uma integração entre fenômenos ambientais e sociais (LÉLÉ, 1991).

Goodland e Daly (1996) destacam que uma sociedade sustentável atende a três princípios básicos: as taxas de colheita de recursos renováveis devem estar dentro da capacidade regenerativa do sistema natural que os gera, as taxas de utilização dos recursos não renováveis devem ser iguais à taxa a qual os substitutos

são desenvolvidos e a emissão de resíduos não devem exceder a assimilação do meio ambiente.

Contudo, o conceito de DS centrado somente em torno da preservação ambiental tem sido bastante debatido. Hart (1997) afirma que aqueles que pensam que a sustentabilidade é somente uma questão de controle da poluição, não estão enxergando o quadro maior.

Desta forma, uma definição amplamente aceita foi dada pelo Relatório Brundtland, que define DS como a capacidade de atender as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras também atenderem as suas (CMMAD, 1988).

Segundo Lélé (1991) essa definição é considerada pela comissão como equivalente à exigência de sustentabilidade ecológica e social. Assim, seria tentativa de conciliar o crescimento econômico com a sustentabilidade ecológica, além de focar na justiça social, distribuição equitativa dos recursos e desenvolvimento humano (BANERJEE, 2003).

DS também tem sido entendido como um sinônimo de crescimento sustentável, entretanto, é exatamente a insustentabilidade do crescimento que confere urgência ao DS (DALY, 1996). De acordo com o autor, é impossível conciliar o DS com o crescimento econômico, já que para alcançar o primeiro, é necessário reduzir os níveis de consumo afetando diretamente o segundo. Portanto, o DS, só faria sentido, se entendido como um desenvolvimento sem crescimento econômico.

Por sua vez, Elkington (2012) afirma que existe uma interação entre meio ambiente, sociedade e economia. Segundo o autor, o DS está além da sustentabilidade ecológica, abrange outras duas dimensões: a sustentabilidade social e econômica. O autor propôs assim a teoria dos três pilares, que ficou conhecida como o Triple Bottom Line. Os três pilares estão em constante interação, e são instáveis, considerando que são afetados por pressões sociais, econômicas, políticas e ambientais.

Além disso, as empresas exercem um papel fundamental no DS, as pressões devem convergir em princípios que deverão ser aplicados por empresas ambientalmente e socialmente responsáveis. O resultado é um número crescente de empresas que estão colocando a sustentabilidade como questão estratégica de competitividade.

Uma empresa sustentável, portanto, é aquela que contribui para o DS ao gerar, simultaneamente, benefícios econômicos, sociais e ambientais (HART; MILSTEIN, 2004).

#### 2.1.1. Criação de valor sustentável

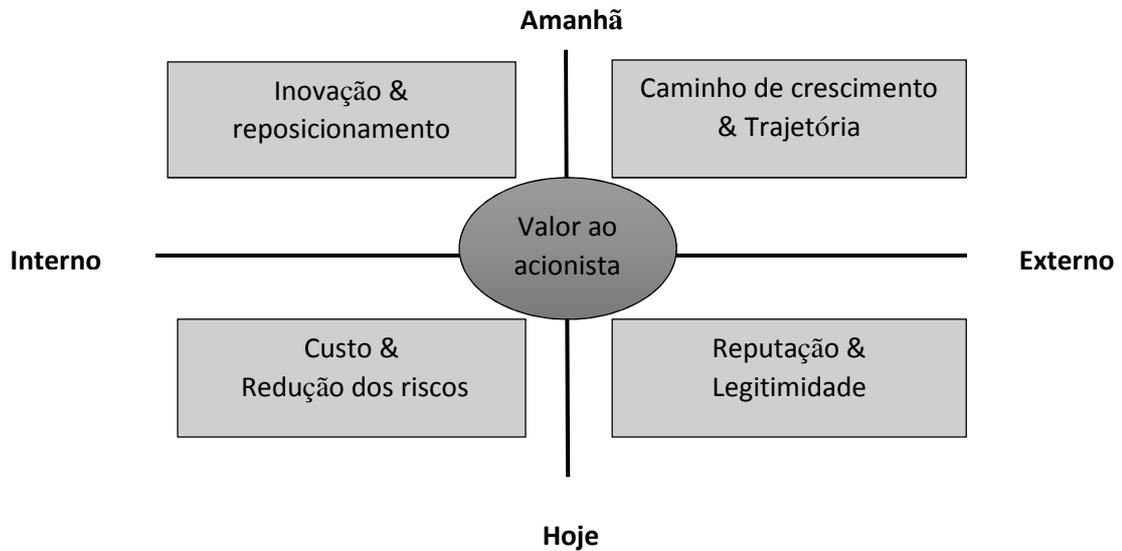
O movimento ambientalista emergiu como um movimento social, contudo, a partir da década de 1990 iniciou-se uma mudança de paradigma, onde o confronto daria espaço para parcerias estratégicas com grandes corporações. Assim a questão ambiental passaria a fazer parte da agenda estratégica das organizações (ELKINGTON, 2012).

Muitos executivos ainda entendem que a sustentabilidade não passa de uma obrigação legal ou moral, poucos vislumbram oportunidades de crescimento e competitividade. Dessa forma, muitas oportunidades de negócios associadas ao tema são subestimadas pelas organizações (HART; MILSTEIN, 2004).

Nidumolu, Prahalad e Rangaswami, (2009) argumentam que mesmo que seja uma determinação legal, uma vez que as empresas entram no ritmo da regulamentação, se tornam mais proativas nas questões ambientais reduzindo o uso tanto de recursos não renováveis como os renováveis.

Entretanto, para muitas empresas, ainda é difícil conciliar a sustentabilidade com o objetivo principal da organização, que é a maximização do lucro de seus acionistas. Hart e Milstein (2004) propõem que para solucionar essa questão é necessário fazer uma ligação direta entre sustentabilidade e criação de valor para os acionistas. Para isso, os autores sugerem um modelo baseado nas fontes de tensão criativa para a empresa conforme demonstrado na figura 1.

**Figura 1 - Criação de Valor Sustentável**



Fonte: Hart; Milstein (2004).

O modelo proposto por Hart e Milstein (2004), produz uma matriz com quatro dimensões distintas para a geração de valor ao acionista. Ao mesmo tempo em que a empresa se preocupa em reduzir os custos e riscos, também inclui o interesse dos stakeholders a fim de, estimular uma posição diferenciada para a organização através da reputação e legitimidade.

Se por um lado a empresa deve buscar desempenho eficiente nos negócios atuais, por outro, deve preocupar-se em se posicionar no mercado de forma competitiva, com isso se torna indispensável à organização, a busca de desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e a incorporação delas em seus produtos e processos. Desta forma, a inovação não só é requisito para a organização se manter no mercado como também é primordial para a obtenção de vantagem competitiva e posicionamento.

Portanto, ao analisar o quadrante superior esquerdo do modelo proposto pelos autores, nota-se que internamente a empresa deverá desenvolver habilidades e competências que contribuam com o desenvolvimento de tecnologias verdes e desta maneira, além de atender a demanda crescente da sociedade, também estará criando valor para a organização.

Ressalta-se que para isso, a cooperação tecnológica se torna uma importante ferramenta, tendo em vista, que os departamentos de P&D das empresas são grandes fontes de conhecimento e inovação, contudo, a geração de conhecimento

não acontece somente no âmbito da organização (intra), mas também pode ser compartilhado (inter). Para alcançar os resultados da inovação, as empresas podem adotar esforços para promover as parcerias tecnológicas. A parceria usualmente traz vantagens que uma empresa individualmente não possuiria, dada a complementaridade dos recursos organizacionais de cada parceiro (DEBRESSON; AMESSE, 1991).

Nesse sentido, as empresas, podem ainda explorar outras fontes de ideias inovadoras, tais como seus próprios clientes, fornecedores, concorrentes, e ainda, outras instituições geradoras de conhecimento, como as universidades, e Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), beneficiando-se assim de fontes externas de conhecimento, através de redes colaborativas (BJORK; MAGNUSSUN, 2009).

Por fim, sob a perspectiva externa, a organização deve ter claro o caminho e a trajetória de crescimento que deseja o que possibilitará à empresa vislumbrar claramente oportunidades de negócios sustentáveis.

São muitas as oportunidades de a empresa criar valor sustentável gerando riqueza ao acionista e simultaneamente, caminhando em direção a uma sociedade mais sustentável, contudo, ainda pouco exploradas pelas organizações empresariais.

Nesse processo de criação de valor sustentável, a inovação se torna a força propulsora da sustentabilidade empresarial, através a criação de inovações verdes e tecnologias limpas, tema que será tratado na seção seguinte.

## **2.2. Gestão Da Inovação**

A inovação agita diferentes mecanismos na organização, além do desempenho econômico, também a gestão, métodos de organização, bem como aspectos sociais e culturais.

Uma característica bastante importante presente na empresa inovadora é uma cultura forte que estimula as pessoas proporem inovações. Para essas empresas, inovar é requisito para ascensão profissional. Outra característica que contribui no processo de inovação é a liberdade e autonomia para os colaboradores proporem e implementarem novas ideias, bem como, a interpretação dos riscos como parte inerente à inovação (AGUIAR; VASCONCELLOS, 2009).

Hult, Hurley e Knight (2004) também consideram que a abertura à inovação está diretamente relacionada à cultura da organização e depende do interesse dos membros em estarem dispostos ou resistentes a inovar. Nesse ponto, cabe à gestão reconhecer a necessidade de novas ideias, produtos ou processos. Aguiar e Vasconcellos, (2009) também destacam o papel dos líderes dentro deste processo, pois são admitidos como símbolos por possuírem visão e competências voltadas à inovação.

Auernhammer e Hall (2014) identificaram algumas características organizacionais que influenciam na inovação, tais como a abertura à mudança por parte da organização; uma liderança que desafia, estimula e capacita a equipe a gerar novas ideias; colaboradores motivados; valorização da comunicação livre; visão, objetivos e valores compartilhados; incentivos a assumir riscos e líderes que valorizam novas ideias.

Os gestores exercem um papel fundamental na criação de um ambiente interno inovador, assim como a cultura organizacional tanto pode estimular como inibir a criação e implementação de ideias inovadoras.

Diante disso, a inovação pode ser entendida como sinônimo de criatividade e o ato de inovar inclui a implementação de uma ideia criativa, que durante o processo é modelada e desenvolvida (AUERNHAMMER; HALL, 2014). Calantone, Cavusgil e Zhao (2001) já haviam sinalizado anteriormente a importância da criatividade no processo de inovação, quando definiram a inovação como a implementação bem sucedida de ideias criativas dentro de uma organização.

Contudo, a inovação necessariamente envolve a transação comercial e a geração de lucro envolvendo a invenção, ideias que não geram resultados para a empresa, não podem ser consideradas inovações (SCHUMPETER, 1997).

De acordo com Hult, Hurley e Knight (2004), a inovação refere-se à capacidade da empresa introduzir novos produtos, processos ou ideias na organização, sendo essa capacidade um fator chave para o desempenho superior da empresa. O Manual de Oslo (OCDE, 2005 p. 55), por sua vez, define inovação da seguinte forma:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

A Lei 10.973/2004, conhecida como a lei de inovação define inovação como sendo a “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” desta forma a inovação pode ser entendida como a introdução de uma nova tecnologia ou o aperfeiçoamento daquela já existente, em forma de um produto ou processo novo ou significativamente melhorado. Além disso, ressalta-se que novo produto pode ser entendido como um bem ou serviço disponibilizado no mercado (OCDE, 2005)

Schumpeter (1997) destaca que no sistema capitalista os consumidores são incentivados pelos produtores a buscar novos produtos, portanto, a inovação é um importante vetor para o avanço do sistema capitalista e das suas instabilidades. O autor propôs cinco tipos de inovação: *i*) introdução de novos produtos; *ii*) introdução de novos métodos de produção; *iii*) abertura de novos mercados; *iv*) desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos; *v*) criação de novas estruturas de mercado em uma indústria.

O Manual de Oslo (OCDE, 2005), por sua vez, classifica quatro tipos de inovações:

- a) De produto: é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos;
- b) De processo: é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares;
- c) De marketing: é a implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preço;.
- d) Organizacional: é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

### 2.2.1. Impactos da inovação na organização

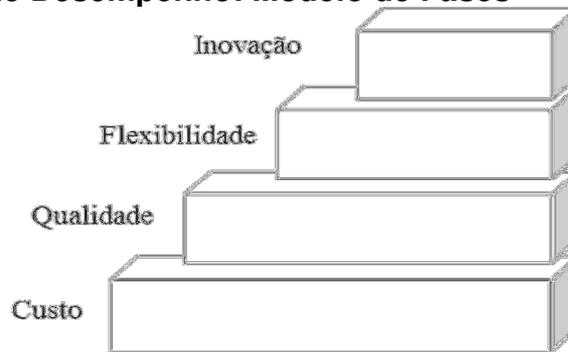
Os principais resultados da inovação, segundo o Manual de Oslo (2005), são o impacto sobre o faturamento, que é um importante indicador quando se trata de

inovação de produto, processo e de marketing; sobre os custos e sobre a produtividade, quando a inovação for de processo ou organizacional.

Tendo em vista tais resultados, alcançar níveis elevados de desempenho em inovação se tornou meta estratégica para um significativo conjunto de empresas. Este argumento foi formulado por Bolwijn e Kumpe (1990), quando propuseram que a inovação é o mais desafiador objetivo de desempenho organizacional, sendo a ela precedente o alcance de níveis adequados de desempenho em custo, qualidade e flexibilidade.

O modelo proposto pelos autores, também chamado Modelo de Fases, é apresentado na figura 2.

**Figura 2 - Objetivos de Desempenho: Modelo de Fases**



Fonte: Baseado em Bolwijn e Kumpe (1990).

Para Bolwijn e Kumpe (op. cit.), as empresas tenderiam ao longo do tempo a alcançar níveis elevados de desempenho em cada uma das dimensões apresentadas na figura 2, sequencialmente e ao mesmo tempo em que vão se tornando maiores. Desta forma, custos menores ampliam a lucratividade de uma empresa, que passa então a demonstrar maior potencial competitivo a partir de investimentos na melhoria da qualidade. Maior flexibilidade no ambiente de manufatura é então obtida, para então culminar na geração sistemática de novos e aperfeiçoados produtos e processos.

Ainda que, inegavelmente, os resultados da inovação contribuam para o desempenho competitivo das empresas, tais resultados são obviamente afetados pelo grau do esforço inovador empreendido pelas organizações. Para Christensen (1997), as inovações podem ser divididas em dois grandes grupos, considerando os resultados que geram.

O primeiro grupo é composto das inovações sustentadoras ou incrementais. Neste grupo, as inovações permitem às organizações que as adotam a manutenção do patamar competitivo, trazendo pouca vantagem na competição. O segundo grupo de inovações, por sua vez, é formado pelas inovações disruptivas. Os resultados que estas inovações geram nas empresas podem remodelar a competição no setor em que a empresa atua, podendo inclusive criar novos mercados. Este efeito, dirigido intencionalmente pelas empresas, é conhecido como estratégia do oceano azul (KIM; MAUBORGNE, 2005).

Os tipos de inovação que serão foco deste estudo são as inovações em produtos e em processos, que serão tratadas a partir da subseção seguinte.

### 2.2.2. Desenvolvimento de produtos e processos

Considera-se que o desenvolvimento de um novo produto (DNP) ou processo é uma das formas mais eficazes de inovação (VERONA; RAVASI, 2003), e neste processo podem-se introduzir novas tecnologias e conhecimentos desenvolvidos, como também combinar tecnologias e conhecimentos já existentes para desenvolver um novo produto ou processo (OCDE, 2005).

Brem e Voigt (2009) apresentam o DNP, como um planejamento sistemático e processo de controle de cada atividade desenvolvida durante as etapas do processo. São diversas as abordagens quanto ao modelo de inovação, convém buscar o modelo mais adequado que maximize os esforços da gestão de inovação.

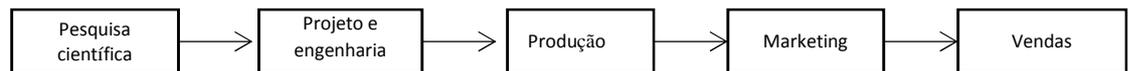
A seguir serão apresentados alguns modelos que são utilizados no processo de DNP. Alguns dos modelos foram discutidos anteriormente no trabalho de Horta (2013), que de maneira clara identifica dois momentos no processo de DNP: a descoberta tecnológica e a descoberta mercadológica.

#### 2.2.2.1. Modelos lineares de inovação

Rothwell (1994) sugere os modelos lineares de inovação, no primeiro (Figura 3), o processo de inovação se inicia com a atividade de P&D, passando da ciência à tecnologia e finalizando com a introdução do novo produto no mercado, dessa forma a inovação é considerada uma progressão linear a partir da descoberta científica.

Este modelo segundo, o autor teve seu início na década de 1950 quando novas tecnologias estavam surgindo continuamente impulsionando as organizações a realizarem inovações em seus produtos e processos.

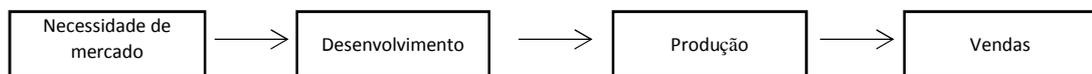
### Figura 3 - Technology Push



Fonte: Rothwell (1994).

No segundo modelo apresentado pelo autor (Figura 4), o *Market Pull*, a inovação se inicia a partir das necessidades do mercado, sendo este, a fonte de ideias inovadoras que direcionam as atividades de P&D.

### Figura 4 - Market Pull



Fonte: Rothwell (1994).

Brem e Voigt (2009) destacam que os modelos lineares possuem algumas diferenças que precisam ser consideradas pela organização, conforme demonstrado na tabela 1.

**Tabela 1 - Modelos technology-push x market/demand-pull**

Descrição/atributo	Technology Push	Market Pull
Incerteza tecnológica	Alta	Baixa
Despesas com P&D	Alta	Baixa
Duração P&D	Longa	Curta
Integração cliente e P&D	Difícil	Fácil
Tipo de pesquisa de mercado	Qualitativa/exploratória	Quantitativa/levantamento
Tipo de processo inovativo	Tentativa e erro/aprendizado	Fato estruturado

Fonte: Brem e Voigt (2009).

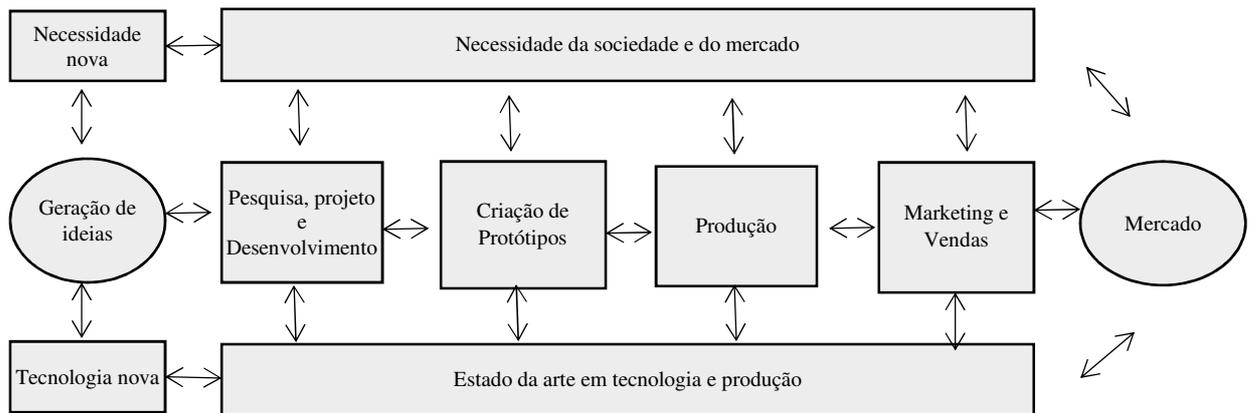
Ao analisar as diferenças entre um modelo e outro, nota-se que o modelo *Technology push*, é mais complexo e dispendioso, tendo em vista, que o processo de desenvolvimento da tecnologia é longo, exige altos investimentos, e está inserido num ambiente de incerteza tecnológica, isso ocorre justamente devido ao tipo de processo inovativo, enquanto que no modelo *Market pull*, o processo é mais rápido e obtido com menos investimento.

#### 2.2.2.2. Modelo Coupling de inovação

O modelo *Coupling*, faz uma combinação entre os modelos lineares, onde considera tanto as capacidades tecnológicas da organização, quanto as necessidades do mercado.

Desta forma, este modelo liga a empresa inovadora à comunidade científica e também ao mercado, tendo em vista, que a geração das ideias leva em conta tanto as necessidades do mercado, quanto o desenvolvimento tecnológico (ROTHWELL, 1994). Conforme ilustrado na figura 5.

**Figura 5 - Modelo Coupling**



Fonte: Rothwell (1994).

Nota-se que o processo de P&D inicia-se a partir da ideia resultante da análise das necessidades de mercado, sem contudo, deixar de lado as novas tecnologias desenvolvidas por meio de trabalhos científicos e tecnológicos. Destaca-se ainda, que essa preocupação acompanha todo o processo de desenvolvimento no novo produto, dessa forma, a organização introduz no mercado um produto que atenderá à demanda e ao mesmo tempo usando tecnologias de ponta desenvolvidas a partir de pesquisas tecnológicas.

### 2.2.2.3. Modelo Stage Gate

Os modelos apresentados anteriormente demonstram o processo de inovação, sendo considerado como meramente descritivo, desta forma, são insuficientes para a tomada de decisão.

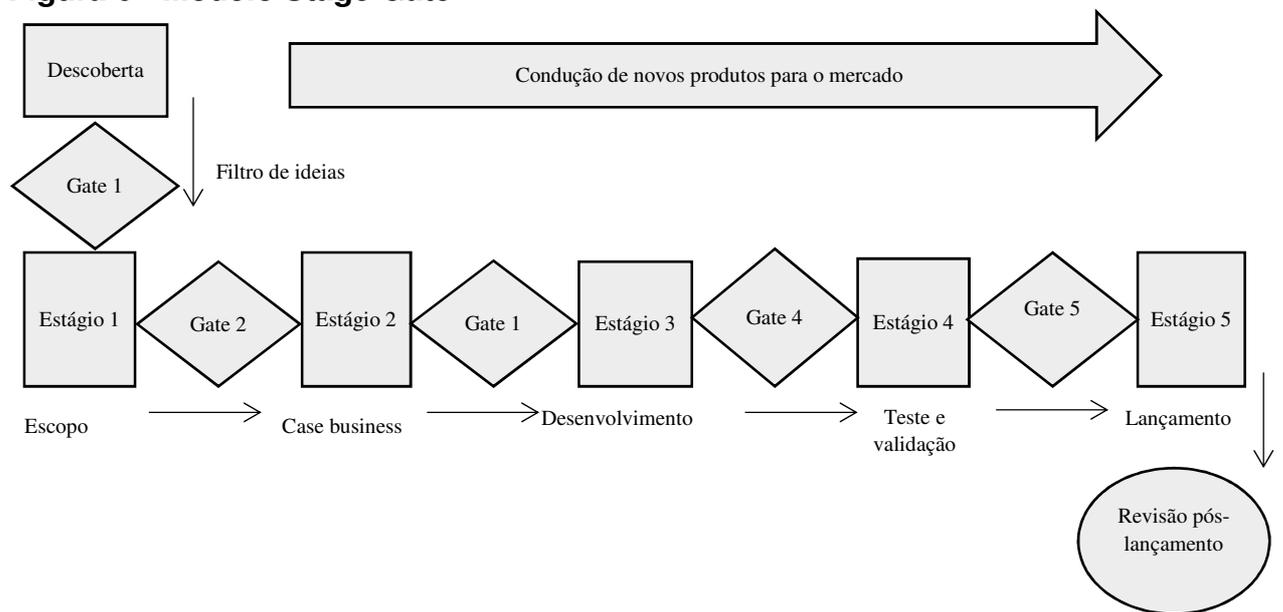
Em contrapartida, o modelo proposto por Cooper (1994), é baseado em estágios onde, entre um e outro se faz uma avaliação (*Gate*) em que é definido se o projeto passa ou não para o próximo estágio. Trata-se de uma ferramenta amplamente usada. A fase de descoberta tem a função de captura e geração de ideias para um novo produto, as atividades desta fase vão desde pesquisa técnica, levantamento de novas tecnologias e análise das necessidades de mercado.

O primeiro *Gate* tem por objetivo a seleção das melhores ideias de acordo com critérios estabelecidos pela organização. A cada *Gate* os critérios de avaliação

se tornam mais rigorosos, tendo em vista que o volume de informação tende a aumentar entre uma fase e outra.

Cooper, Edgett, e Kleinschmidt (2002) destacam que após a avaliação o feedback é importante para garantir que o fluxo de ideias seja constante. Além disso, as ideias são avaliadas de forma objetiva, consistente e de modo oportuno, caso não seja aprovada pode eliminá-la ou deixá-la armazenada num banco de dados para que posteriormente possa ser utilizada.

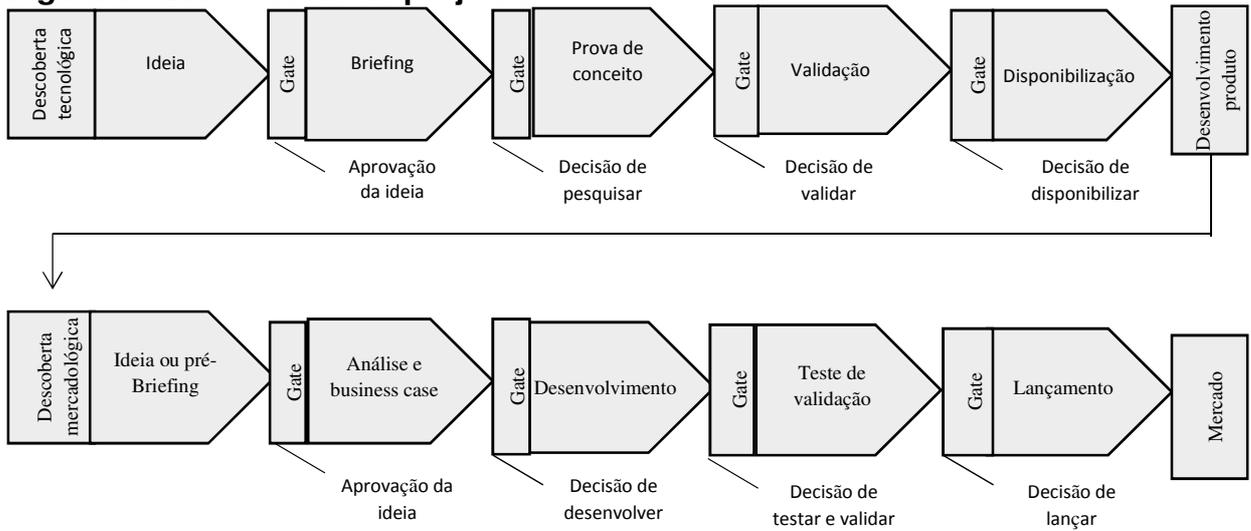
**Figura 6 - Modelo Stage Gate**



Fonte: Cooper, Edgett, e Kleinschmidt (2002).

Os autores destacam que neste modelo, não é um novo produto ou processo que está sendo fabricado e sim um novo conhecimento que poderá gerar um novo produto ou processo.

No esquema apresentado por Horta (2013), a autora faz uma adaptação do modelo de Cooper, Edgett, e Kleinschmidt (2002) apresentando os estágios em dois momentos, descoberta tecnológica se conectando à descoberta mercadológica. A autora ressalta que o modelo faz sentido para o nível de gestão de projetos, pois é visto como uma rotina ou um processo em etapas, conforme ilustrado na figura 07.

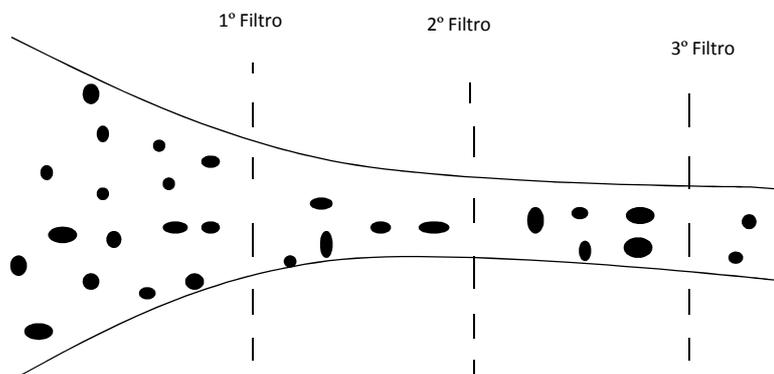
**Figura 7 - DNP Gestão de projetos**

Fonte: Horta (2013).

Contudo, para um ramo de atividade em que são geradas um grande volume de ideias, um modelo adequado segundo a autora, é o funil de inovação, descrito na próxima subseção.

#### 2.2.2.4. Modelo Funil

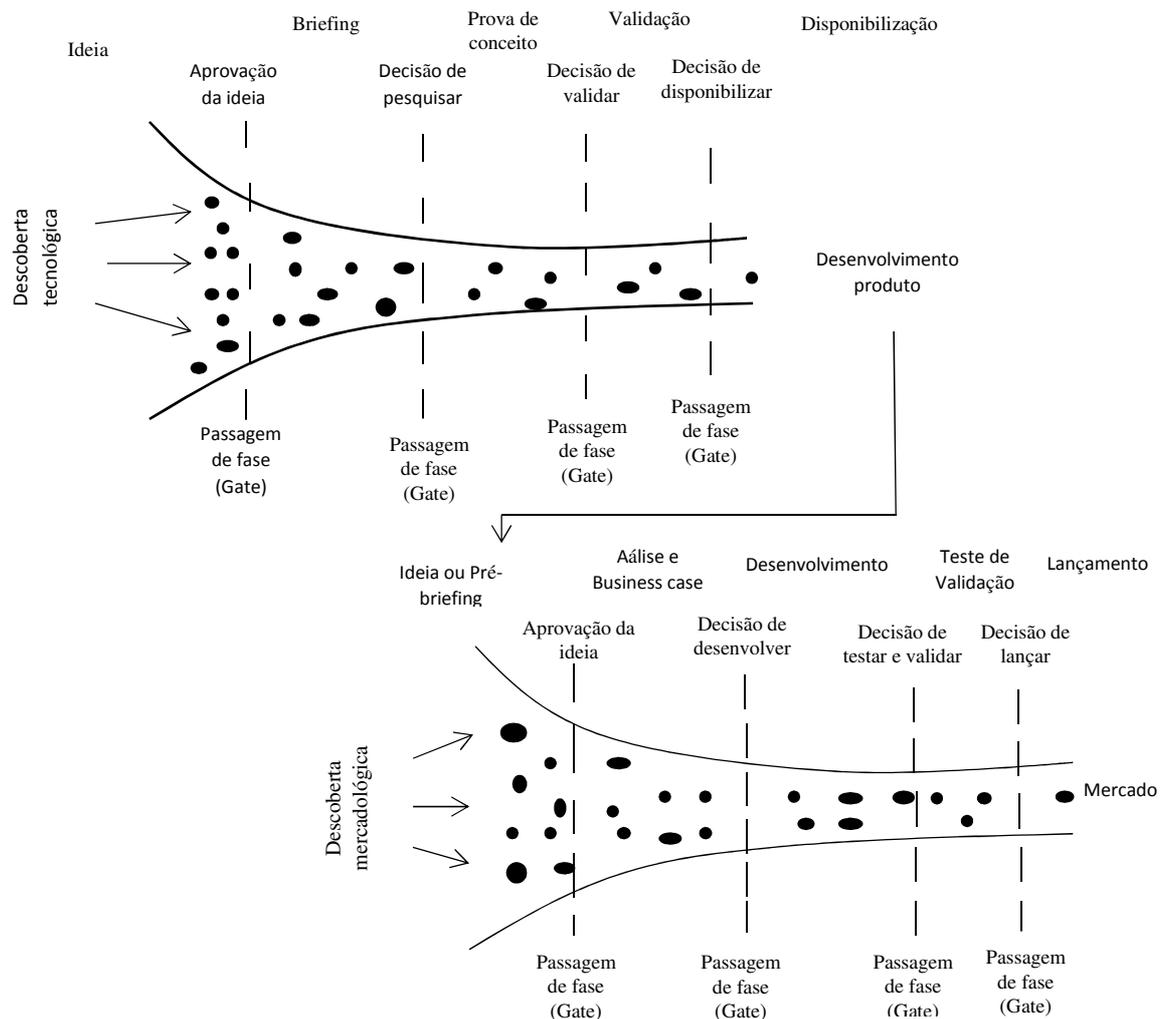
Uma ferramenta amplamente utilizada é o funil de inovação, devido a sua capacidade de filtragem. Após a filtragem, a equipe responsável pela P&D prioriza as ideias promissoras, por esse motivo, muitos projetos iniciados se perdem no durante o processo de inovação, pois são descartados no momento das filtragens. Conforme ilustrado na figura 08.

**Figura 8 - Funil de inovação**

Fonte: Clark e Wheelwright (1993) apud Barbieri e Alvares (2014).

Este modelo permite que seja agregada a visão de portfólios. A gestão de portfólios tem como princípio balancear os riscos e recompensas de acordo com o objetivo da organização. Horta (2013) faz uma junção do modelo *Stage Gate* com o funil de inovação. Desta forma, a autora enfatiza o filtro do modelo funil como o momento de passagem de fase ou *Gate*.

**Figura 9 - Junção Stage Gate/Funil**



Fonte: Horta, (2013).

Contudo, é preciso levar em conta que o desenvolvimento tecnológico não ocorre somente no âmbito da organização, a partir da década de 1990 houve um crescimento considerável nas pesquisas científicas, e também a necessidade de se desenvolver um novo modelo que permitisse à organização incorporar ideias e tecnologias desenvolvidas externamente a seus produtos e processos. Dessa

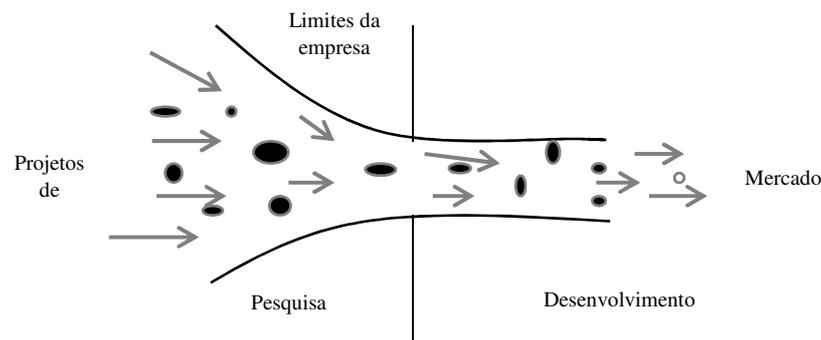
maneira, o modelo de inovação aberta, que será discutido na subseção seguinte, se tornou uma importante ferramenta.

#### 2.2.2.5. Modelo de inovação aberta

Um importante modelo de inovação que surgiu principalmente no final da década de 1990 e início de 2000 e tem sido utilizado por diversas organizações, é o modelo de inovação aberta. De acordo com Chesbrough (2003) até a algum tempo atrás, possuir um departamento de P&D dentro da organização era considerado uma estratégia de negócio valiosa, contudo, era preciso despende grande quantidade de recursos para manter este departamento.

No modelo de inovação fechada, a organização gera, desenvolve e comercializa suas ideias, conforme ilustrado na figura 10.

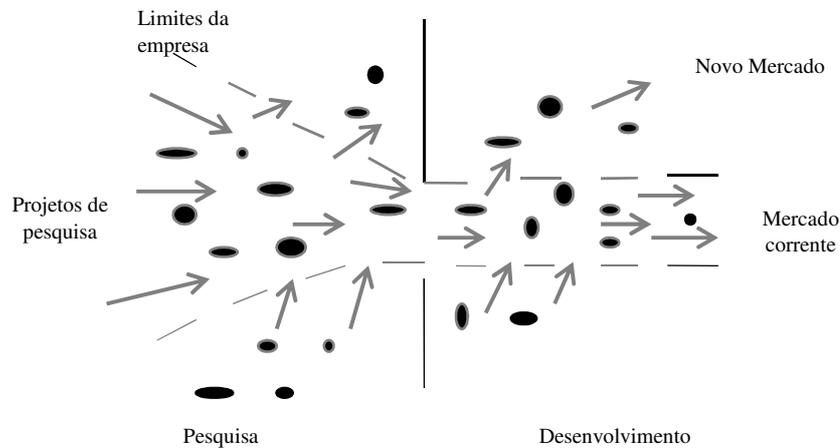
**Figura 10 - Inovação fechada**



Fonte: Chesbrough, (2003).

Além dos altos custos, outros fatores contribuíram para que o modelo de inovação aberta se tornasse bastante atrativo, um deles é o fato dos trabalhadores do conhecimento terem grande mobilidade entre uma organização e outra e conseqüentemente dificultar a retenção de ideias na organização de origem.

Outro fator não menos importante, foi a disponibilização de capital de risco privado para financiar pesquisas fora dos laboratórios corporativos, desta forma, os cientistas e engenheiros passaram a ter uma opção que dentro das organizações não possuíam, a de transferir a tecnologia para organização diferente daquelas que financiaram a pesquisa. A figura 11 ilustra claramente o fluxo de ideias e conhecimentos no modelo de inovação aberta.

**Figura 11 - Inovação aberta**

Fonte: Chesbrough, (2003).

Observa-se que neste modelo, os limites da organização são porosos, permitindo que ocorram tanto as entradas de ideias externas, quanto a saída das que são geradas dentro da organização para novos mercados.

A tabela 02 apresenta os princípios básicos dos dois modelos de inovação.

**Tabela 2 - Inovação fechada x inovação aberta**

Modelo de inovação fechada	Modelo de inovação aberta
As pessoas talentosas trabalham para nós;	Nem todas as pessoas talentosas trabalham para nós. Por isso temos que encontrar pessoas talentosas dentro e fora de nosso estabelecimento;
Para lucrar com P&D temos que descobrir e desenvolver nós mesmos;	P&D externo pode criar valor significativo; P&D interno é necessário para garantir parte desse valor;
Se descobrirmos primeiro, entraremos primeiro no mercado;	Não precisamos gerar a ideia para lucrarmos com isso;
Se comercializarmos primeiro, ganharemos mais;	Construir um modelo de negócio consistente é melhor que chegar primeiro ao mercado;
Se nós criarmos as melhores ideias ganharemos mais;	Ganharemos se fizermos melhor uso tanto das ideias externas quanto internas;
Devemos controlar a Propriedade intelectual para que nossos concorrentes não lucrem com nossas ideias.	Devemos lucrar quando outros fazem uso de nossa Propriedade intelectual, e devemos lucrar com o uso de outras propriedades intelectuais.

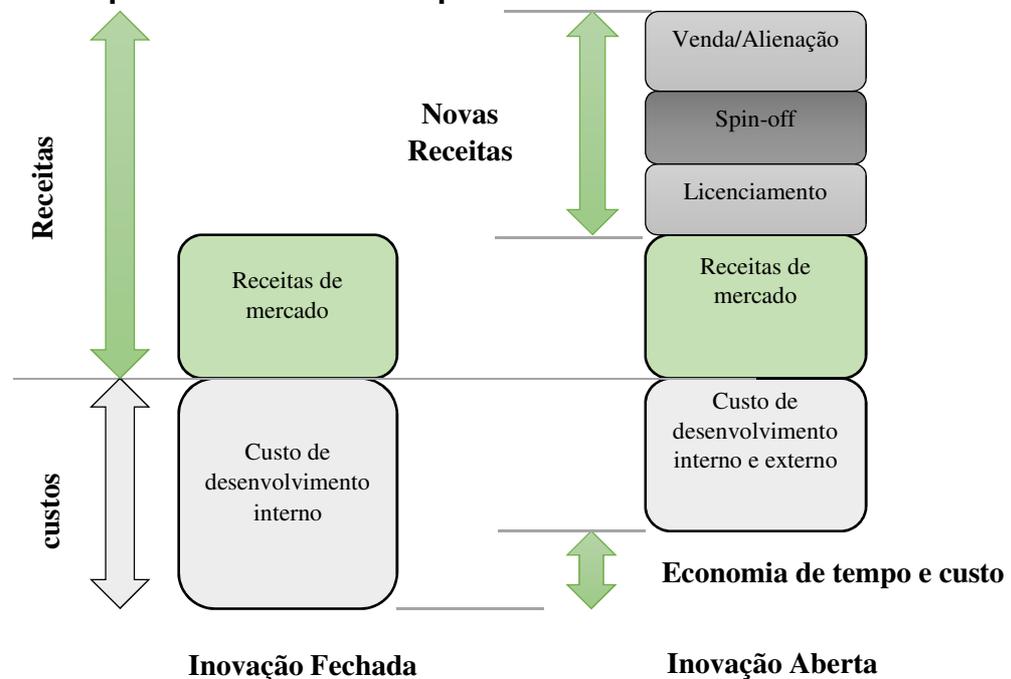
Fonte: Chesbrough, (2003).

Operando no modelo aberto, a empresa aproveita muito mais as oportunidades de inovar e alimenta seu funil de inovação com novas ideias que

foram geradas externamente. Além, disso, o inverso também acontece, de acordo com Chesbrough (2007) neste modelo a organização ainda pode gerar receitas ao transferir o resultado de P&D interno para outra organização através de licenciamentos ou alienação de propriedade intelectual e por meio de *spin-offs* a partir da própria organização para atender novos mercados.

A figura 12 demonstra um comparativo na geração de receita e redução dos custos entre os dois modelos. Nota-se que no modelo aberto além de economizar tempo de pesquisa e desenvolvimento, economizam-se também custos e aumenta a receita em decorrência de transferência de tecnologia.

**Figura 12 - Comparativo custos e despesas**



Fonte: Chesbrough (2007).

A subseção seguinte aborda o desenvolvimento de produtos e processos sustentáveis, também chamados de tecnologias verdes, tendo em vista, que este é o foco desta pesquisa.

### 2.2.3. Tecnologias verdes

Diante da urgência das questões ambientais, os consumidores têm buscado cada vez mais adquirir produtos de empresas ambientalmente responsáveis, e isso tem afetado diretamente a competitividade das organizações.

Se por um lado as empresas encontram valiosas oportunidades de negócio, por outro, elas são obrigadas a buscarem formas de implementar boas práticas de sustentabilidade, para se adequarem às normas regulamentadoras e não perderem mercado para seus concorrentes (SHRIVASTAVA, 1995). Neste processo, o desenvolvimento de tecnologias ambientalmente sustentáveis possui um valioso potencial estratégico, pois afetam diretamente a cadeia de valor da organização e oferece vantagens competitivas raras e inimitáveis (BARNEY, 1991).

Além dos benefícios ambientais e sociais, Shrivastava (1995) destaca o aumento da competitividade, redução de custos, intensificação dos laços com os stakeholders e ainda, o aumento do faturamento ligado à entrada em novos mercados, bem como, à preferência dos consumidores conscientes. Além disso, a procura por parte dos consumidores coloca um valor mais elevado nos produtos *eco-friendly*, permitindo à empresa fixar um preço prêmio (PORTER; VAN DER LINDE 1995).

As empresas que investem em soluções de tecnologia verdes tendem a buscar abordagens mais inovadoras para os desafios de longo prazo criando ambientes que apoiam a inovação. Além disso, o mercado será conduzido por empresas que forem capazes de desenvolver tecnologias revolucionárias que vão de encontro às necessidades da sociedade, ao contrário, empresas que deixam de desenvolver e comercializar essas tecnologias tem uma baixa probabilidade de tomar parte na economia do futuro (HART; MILSTEIN, 2004).

Petruzzelli et al. (2011) destacam que entre os fatores que contribuem para desenvolvimento de tecnologias verdes, estão o comprometimento com a criação de uma cultura ambiental em todos os níveis da firma, o compromisso da gestão em questões ambientais e ainda o investimento em cursos de formação ambiental para a equipe de P&D.

Soltmann; Stucki e Woerter (2014) destacam que o impacto positivo no desempenho da empresa também serve como incentivo para o desenvolvimento de tecnologias verdes, contudo, estudos realizados, indicam que os efeitos positivos no desempenho oriundos dos produtos e processos sustentáveis estão relacionados a um estoque maior de invenções verdes por parte das organizações.

As tecnologias verdes requerem capacidades organizacionais mais elevadas, grau de novidade maior e recursos tecnológicos mais complexos que outros tipos de inovação, isso se deve principalmente ao fato de exigirem conhecimento integrado dos diversos tipos de impactos ambientais (PETRUZZELLI et. al., 2011).

E ainda, a inovação verde exige que ocorram alterações profundas em toda a cadeia. Desde a seleção da matéria-prima, embalagens, equipamentos e tecnologia de produção mais limpa, para isso o fortalecimento dos laços com fornecedores é fundamental, além de técnicas de gestão de resíduos e mecanismos de controle da poluição (SHIRIVASTAVA, 1995). Nesta perspectiva, a empresa estará envolvida em todas as fases do ciclo de vida do produto, sendo necessário contar com a colaboração de outras empresas ao longo da cadeia.

Se para as inovações convencionais é significativo a construção de redes colaborativas, para as tecnologias verdes é ainda mais interessante, considerando que este tipo de inovação dependa em parte dos conhecimentos específicos da empresa, mas também fortemente de determinantes que são externas à organização.

Na maioria das vezes, a empresa não possui internamente o conhecimento e as capacidades que são exigidas para este tipo de inovação, sendo necessário buscar externamente. Além disso, não só o desenvolvimento de tecnologias verdes é influenciado pelo estabelecimento de parcerias, mas também o valor destas, tendo em vista, que a integração de competências e conhecimentos aumenta o nível de complexidade que é uma característica da tecnologia verde. (PETRUZZELLI et, al., 2011).

Diante de toda a complexidade e dos altos custos envolvidos no desenvolvimento das tecnologias verdes, se torna necessário que a organização proteja seus inventos, e a maneira mais segura de se fazer isso é através das patentes.

#### 2.2.3.1. As Patentes verdes

Um estudo realizado por Lane (2012) comprova que os investidores se sentem mais seguros em investir seu capital em empresas que se preocupam com a proteção de suas tecnologias, garantindo assim direitos exclusivos de exploração. O

autor destaca ainda que a patente tem se levantado como um importante veículo para a implementação das tecnologias verdes.

Nesta perspectiva, diversos escritórios de proteção da propriedade intelectual iniciaram programas para acelerar a análise dos pedidos das patentes verdes, dentre os quais se destacam: O Reino Unido, Coreia, Estados Unidos, Austrália, Japão, Israel e Canadá, contudo, Lane (2012) critica as diferentes regras existentes entre os programas *Fast tracking* de patentes verdes e sugere uma harmonização das regras de forma a torná-los mais eficazes.

No Brasil não foi diferente, o Instituto Nacional de propriedade Intelectual (INPI), implantou no ano de 2012 o Programa Piloto de exame prioritário de pedidos de Patentes Verdes, que foi prorrogado até 16 de abril de 2016. O objetivo é dar celeridade aos exames de pedidos de patentes de tecnologias voltadas ao meio ambiente, com o intuito de identificar novas tecnologias que possam ser usadas rapidamente pela sociedade através de um novo produto ou processo, e assim contribuir para a redução dos efeitos das mudanças climáticas (INPI, 2016).

De acordo com a Resolução PR nº 131/2014 do INPI a Patentes que podem participar do programa piloto e assim ter prioridade no exame, são as chamadas patentes verdes com foco em tecnologias ambientalmente amigáveis também conhecidas como tecnologias verdes. O INPI fez uma listagem com base no inventário publicado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). O anexo 1 da referida resolução apresenta as tecnologias divididas por grupos da seguinte forma:

**Grupo 1: Energia alternativa** - destacam-se os Biocombustíveis; Conversão da energia térmica dos oceanos (OTEC); Energia eólica; Energia Solar; Energia hidráulica; Aproveitamento de energia a partir de resíduos humanos; Dispositivos para a produção de energia mecânica a partir de energia muscular, entre outros

**Grupo 2: Transportes** - Veículos híbridos; Veículos elétricos; Estações de carregamento para veículos elétricos; Veículos alimentados por energia extraída das forças da natureza (sol, vento, ondas, etc.); Veículos alimentados por fonte de potência externa (energia elétrica, etc.); Veículos com freios regenerativos ; Veículos cuja carroceria possui baixo arrasto aerodinâmico; e Veículos com embreagem eletromagnética (menor perda na transmissão).

**Grupo 3: Conservação de energia** - Armazenagem de energia elétrica; Circuitos de alimentação de energia elétrica; Medição do consumo de eletricidade;

Armazenamento de energia térmica; Iluminação de baixo consumo energético; Isolamento térmico de edificações - Recuperação de energia mecânica (ex: balanço, rolamento, arfagem).

**Grupo 4: Gerenciamento de Resíduos** - Eliminação de resíduos e Tratamento de resíduos;

**Grupo 5: Agricultura** - Técnicas de reflorestamento; Técnicas alternativas de irrigação; Pesticidas alternativos; Melhoria do solo (ex: fertilizantes orgânicos derivados de resíduos).

A criação do programa piloto no Brasil segue a tendência internacional de acelerar os pedidos de patentes verdes. E de acordo com os dados atualizados do INPI (2016) até 19 de janeiro de 2016 já haviam sido analisados 169 pedidos de patentes verdes, destes, 78 foram deferidos, com uma média de 526 dias entre a solicitação de entrada no programa e o deferimento da patente. O pedido com maior tempo de análise levou 1044 dias para ser deferido, já o menor tempo foi de 131 dias de análise, a variação de tempo se deve a complexidade existente entre um e outro. Isso comprova claramente a redução do prazo de exame das patentes verdes. Segundo Richter (2014), os principais beneficiários deste programa são: o inventor que terá sua carta de patente com maior rapidez e a sociedade que se beneficiará das inovações oriunda da patente.

Se por um lado a aceleração das análises das patentes traz benefícios, como investimentos, acelera o processo de licenciamento da tecnologia, traz rapidez na implementação da inovação, por outro, existem também desvantagens. Conforme destaca Dechezleprêtre (2013) os altos custos envolvendo a concessão da patente, a revelação de informações importantes sobre o processo de P&D da organização aos seus concorrentes, e ainda, quando o exame é longo, existe a possibilidade de amadurecer melhor a tecnologia já no caso de exame acelerado isso não ocorre.

Ressalta-se ainda, que dos setenta e oito pedidos de patentes verdes que foram deferidos, oito pertencem às universidades ou ICTs, o equivalente a 10,25%. Morais (2015) apresenta dados relevantes relacionados aos depósitos de patentes das universidades e ICTs junto ao INPI. O autor adaptando método empregado por Petruzzelli et. al. (2011) em sua pesquisa sobre patentes verdes, realizou um total de 2.406 observações de pesquisa cadastrados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP/CNPq).

O método consiste no levantamento através de uma busca semântica utilizando as seguintes palavras-chave: Conservação de energia, energia alternativa, eficiência energética, energia renovável, economia de energia, meio-ambiente, emissões, reciclagem, reciclado, reuso, reutilização, reciclar, resíduo sólido, tóxico, descontaminação, poluição e poluente. A busca semântica também foi realizada no banco de dados do INPI, mediante palavras-chaves agrupadas de acordo com a similaridade.

A tabela 3 apresenta o agrupamento das palavras chaves de acordo com sua similaridade.

**Tabela 3 - Agrupamento das palavras chaves**

Agrupamento 1	Agrupamento 2	Agrupamento 3
<b>MUDANÇAS CLÍATICAS E DESASTRES NATURAIS</b>	<b>EXPLORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS E LIXO TÓXICO</b>	<b>DEMANDA ENERGÉTICA</b>
Emissões	Reciclagem	Energia alternativa
Meio-ambiente	Descontaminação	Conservação de energia
	Redução de materiais	Eficiência energética
	Poluição, poluente	Economia de energia
	Reciclado, reciclável	Energia renovável
	Reuso, reutilização	
	Tóxico	
	Resíduo sólido	

Fonte: Morais (2015).

O autor realizou ainda um levantamento no banco de dados do INPI dos depósitos de patentes de tecnologias ambientalmente saudáveis feitos a partir de 2005, ano em que foi regulamentada a lei de inovação. Foram identificados 706 depósitos de patentes relacionados às palavras-chaves pesquisadas que após o cruzamento das informações obtidas no DGP/CNPq foram identificados 10 depósitos de patentes relacionados aos grupos de pesquisa que atuam na área da sustentabilidade. Também foi possível identificar os inventores cadastrados que atuam como pesquisadores nos respectivos grupos. O resultado está disposto na tabela 4.

Tabela 4 - Patentes associadas a grupos de pesquisa

Patente	Título da patente	Grupo de pesquisa	Agrupamento	Pesquisador
PI 0704070-9 A2	PROCESSO PARA A RECICLAGEM DE ELASTÔMEROS VULCANIZADOS, COMPOSIÇÕES DESSES ELASTÔMEROS E ARTIGOS MOLDADOS	Aproveitamento de resíduos	1	Leila Lea Yuan Visconte
MU 8800512-7 U2	DISPOSIÇÃO APLICADA EM LAVADORA DE ROUPA COM TANQUE DE REUSO DE ÁGUA PERIMETRAL	Bioquímica e Bioprocessos	1	Ana Maria Lopes
PI 0800654-7 A2	PROCESSO PARA O TRATAMENTO E REDUÇÃO DA CARGA POLUENTE DE VINHAÇA E DESTINAÇÃO ECONOMICA ALTERNATIVA DE SUBPRODUTOS GERADOS	Biotecnologia de Plantas Medicinais e de Microrganismos	1	René de Oliveira Beleboni
PI 1104843-3 A2	ARGILAS ORGANOFÍLICAS PARA O TRATAMENTO DE ÁGUAS INDUSTRIAS PARA REÚSO, PROCESSO PARA OBTENÇÃO DE ARGILAS ORGANOFÍLICAS PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS INDUSTRIAS PARA REÚSO E MÉTODO PARA PURIFICAR UM LÍQUIDO CONTAMINADO UTILIZADO COMPOSIÇÕES DE ARGILAS ORGAN	Grupo de Pesquisa em Catálise e Materiais	1	Esmeraldo Fábio Argolo Rebouças
PI 0500920-0 A2	PROCESSO DE RECICLAGEM DE CARTUCHOS DE TONALIZADORES A BASE DE NEGRO DE FUMO	Laboratório de Tecnologia Ambiental	1	Claudinei Fernandes de Melo
PI 0501118-3 A2	PROCESSO DE RECICLAGEM DE CARTUCHOS DE IMPRESSORAS A JATO DE TINTA	Laboratório de Tecnologia Ambiental	1	Claudinei Fernandes de Melo
MU 8800512-7 U2	DISPOSIÇÃO APLICADA EM LAVADORA DE ROUPA COM TANQUE DE REUSO DE ÁGUA PERIMETRAL	Laboratório de Tecnologia Ambiental	1	Ana Maria Lopes
PI 0706115-3 A2	RECICLAGEM DE EMBALAGEM MULTICAMADAS	Transferência de Materiais Continente-Oceano	1	Martinho Rau
PI 1104168-4 A2	PROCESSO DE SEPARAÇÃO DAS CAMADAS DE PEBD/AL/PEBD PARA RECICLAGEM DE EMBALAGENS CARTONADAS LONGA VIDA ATRAVÉS DO USO DE UMA SOLUÇÃO COMPOSTA POR UMA MISTURA DE ÁCIDOS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS	Caracterização e Processamento de Polímeros e Misturas Poliméricas	1	Rodolfo Thiago Ferreira
BR 10 2013 001662 4 A2	PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ÁCIDO TEREFTÁLICO POR MEIO DE RECICLAGEM QUÍMICA DE PET	Grupo de Polímeros Condutores, Eletroativos e Materiais Reciclados	1	Eloi Alves da Silva Filho
PI 0602633-8 A2	ADITIVO PARA ÓLEO DÍESEL OTIMIZADOR DE COMBUSTAO E REDUTOR DE POLUENTES NAS EMISSOES DE MOTORES VEICULARES E ESTACIONARIOS	Energia	3	Deise Mendes

Fonte: Morais (2015).

De acordo com o estudo apresentado constata-se que as tecnologias geradas nos grupos de pesquisas das Universidades e ICTs, estão sendo protegidas por suas instituições. Contudo, percebe-se que o número de depósitos está aquém do esperado, tendo em vista que foram feitas 2.406 observações e identificados apenas 10 pedidos de patentes.

Diante disso, se faz necessário discutir os benefícios que uma interação entre uma instituição de ensino e pesquisa como as universidade e ICTs poderia proporcionar ao setor produtivo, tendo em vista que é este último o responsável por fazer essas tecnologias verdes chegarem à sociedade na forma de um novo produto ou processo. Este assunto será tema da próxima seção.

## **2.3. Interação Universidade-Empresa**

### **2.3.1. Sistema Brasileiro de Inovação**

O Brasil a partir da década de 2000 passou por mudanças significativas no sistema nacional de inovação, as empresas contam atualmente com diversas fontes de financiamentos reembolsáveis, não reembolsáveis e incentivos fiscais para investirem em P&D, subsídios para contratação de pesquisadores, e ainda, um arcabouço legal que permite a interação cada vez maior com as universidades e ICTs, instituições fontes de conhecimento científico e tecnológico.

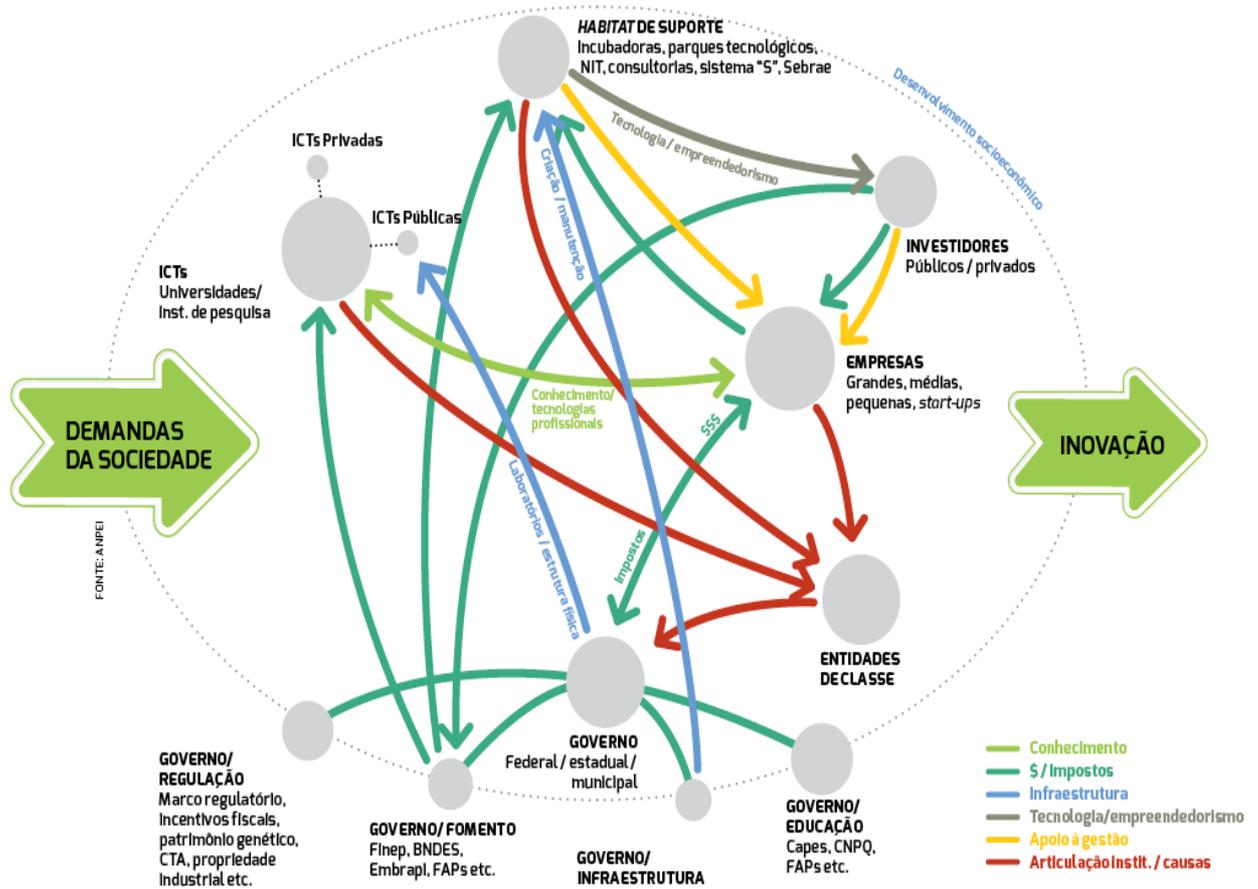
O marco para o progresso do sistema nacional de inovação foi certamente a Lei de Inovação (10.973/2004) regulamentada pelo decreto nº 5.563/2005, que teve como principal finalidade incentivar a cooperação entre universidade/empresa na geração de tecnologia e inovação.

Além disso, a lei nº 11.196/2005 conhecida como Lei do Bem, também contribuiu criando incentivos fiscais para as organizações empresariais que investirem em inovação tecnológica. Nesse sentido, o governo tem atuado fortemente na promoção da inovação.

Contudo, outros atores também estão envolvidos neste sistema, de acordo com a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei) os principais atores que atuam no sistema nacional de inovação brasileiro são: Governo; Universidades e ICTs públicos e privados; Empresas; Investidores; Entidades de classe; Habitats e Suporte (Incubadoras, parques

tecnológicos, NITs e Sistema S). A figura 13 ilustra a relação de interação entre estes atores.

**Figura 13 - Mapa Sistema Brasileiro de Inovação**



Fonte: Anpei, (2014).

Ao Analisar o Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação, destaca-se o papel do governo, empresas e ICTs. O primeiro atuando como responsável pela regulação, fomento, infraestrutura e educação.

As empresas relacionam-se com o governo recolhendo impostos e simultaneamente recebendo financiamentos, subsídios e benefícios fiscais e com as ICTs através da troca de conhecimento. As ICTs por sua vez, recebem investimento em infraestrutura e interagem com as Habitats e suporte e também com as empresas disponibilizando pesquisas e tecnologias desenvolvidas por seus pesquisadores.

Os pesquisadores dentro das universidades e ICTs estão organizados em grupos de pesquisa cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

#### 2.3.1.1. Os Grupos de pesquisa

Os grupos de pesquisa são formados por pesquisadores e estudantes que se organizam em torno de uma ou mais linhas de pesquisa de uma área do conhecimento, com o objetivo de desenvolver pesquisa científica. Eles estão inseridos principalmente dentro das universidades e ICTs

Os grupos de pesquisa são cadastrados no DGP/CNPq, que é uma espécie de inventário dos grupos de pesquisas científica e tecnológica em atividade no país. O Diretório foi criado em 1992, contudo a captura de dados mudou significativamente a partir de 2002, como consequência do avanço tecnológico dos sistemas de informação e da integração com a base de dados do CNPq.

Trata-se de um eficiente instrumento para o intercâmbio e a troca de informações pela comunidade científica, além de ser uma fonte de informação atualizada sobre pesquisa científicas e tecnológicas desenvolvidas no país, nesse sentido, é uma poderosa ferramenta para o planejamento e gestão das atividades de ciência e tecnologia. E por fim exerce um importante papel na preservação da memória da atividade científico-tecnológica no Brasil.

Para se cadastrar um grupo de pesquisa, é preciso que a instituição que o abriga seja previamente autorizada pelo CNPq. Pelas regras, somente podem participar do DGP/CNPq as instituições que se enquadram nas seguintes categorias:

- ✓ Universidades federais, estaduais, municipais e privadas;
- ✓ Instituições de educação superior - IES não universitárias (centros universitários, faculdades integradas, faculdades isoladas, institutos, escolas, centros de educação tecnológica, etc) que possuam pelo menos um curso de pós-graduação - mestrado ou doutorado - reconhecido pela CAPES/MEC;
- ✓ Institutos públicos de pesquisa científica;
- ✓ Institutos tecnológicos públicos e centros federais de educação tecnológica;
- ✓ Laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais.

Conforme evidenciado, os grupos de pesquisas exercem papel fundamental dentro das universidades e ICTs, tendo em vista que, as pesquisas realizadas por pesquisadores vinculados às estas instituições foram desenvolvidas no âmbito dos grupos de pesquisas cadastrados no DGP/CNPq. Contudo, não são somente os grupos de pesquisa que desempenham um papel importante dentro das universidades e ICTs, mas também merecem destaque os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), pois são os responsáveis por gerir as inovações geradas por estas instituições, conforme demonstrado na subseção seguinte.

#### 2.3.1.2. Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT)

No Brasil, a criação dos Escritórios de Transferência de Tecnologia se deu principalmente a partir da Lei de Inovação (10.973/2004), que estabeleceu criação dos NITs nas Universidades e ICTs como uma maneira de gerir as tecnologias desenvolvidas no âmbito dessas instituições. De acordo com Torkomian (2009) muitas universidades e ICTs já possuíam estrutura similares sob diferentes denominações, como agências de inovação, escritórios de transferência de tecnologia e núcleos de propriedade intelectual, dentre outras. Contudo a Lei de inovação introduziu a obrigatoriedade de a instituição dispor do NIT.

De acordo com o artigo 16 da lei 10.973/2004, Os NITs desempenham a função de:

- ✓ Zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;
- ✓ Avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;
- ✓ Avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção;
- ✓ Opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;
- ✓ Opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;
- ✓ Acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Segundo Rasmussen, Moen e Gulbrandsen (2006) cabem aos NITs incentivar e desenvolver iniciativas para fomentar a transferência de tecnologia. Um passo importante é a promoção de uma cultura de empreendedorismo no seio da instituição, motivando alunos e funcionários.

Se por um lado é preciso desenvolver a cultura de inovação nos pesquisadores, por outro, o setor produtivo precisa mudar sua postura, ser atuante e propor ações conjuntas com as ICTs, de modo a criar condições favoráveis (SANTANA; PORTO, 2009). Dessa maneira, os pesquisadores desenvolveriam suas pesquisas já direcionadas para a comercialização.

Em relação às competências dos NITs, Santos e Torkomian (2013) complementam com algumas ações consideradas necessárias para promover a interação universidade-empresa:

- ✓ Fazer contato com empresas em busca de oportunidades de parceria;
- ✓ Identificar as tecnologias existentes nas universidades e oferecê-las às empresas;
- ✓ Atender às demandas corporativas para solução de problemas;
- ✓ Proteger a propriedade intelectual resultada da pesquisa;
- ✓ Dar suporte na negociação e elaboração de contratos de transferência de tecnologia;
- ✓ Apoiar a criação de *spin-offs*;
- ✓ Realizar atividades de apoio à empresa-incubada e parques tecnológicos; e
- ✓ Promover o desenvolvimento regional por meio de ações específicas voltadas para a comunidade (cooperativas, incubadoras sociais, entre outras)

Conforme evidenciado, os NITs são uma importante conquista introduzida pela lei de Inovação (10.973/2004) para as Universidades e ICTs. Dessa forma, tal como demonstrado no Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação, tanto a universidade, governo e setor produtivo desempenham funções fundamentais neste processo inovativo que o Brasil tem transcorrido. Esta relação tem sido denominada Hélice Tripla. O termo foi introduzido por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff durante a década de 1990, tema que será debatido na próxima subseção

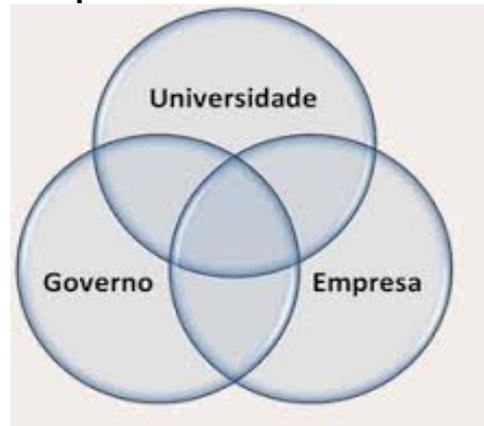
### 2.3.2. A Hélice Tripla

O modelo proposto por Leydesdorff e Etzkowitz (1996), tem como ponto de partida a estrutura dessas instituições e a perspectiva de expansão do setor do conhecimento dentro do desenvolvimento econômico e social. Dessa forma, a universidade é a fonte de novos conhecimentos e tecnologias, a empresa o lócus de produção e o governo o responsável pela relação contratual que garante uma relação estável (ETZKOWITZ; MELLO, 2004).

Neste modelo, universidade, empresa e governo são instituições relativamente iguais e interdependentes, de forma que a relação bilateral governo e universidade, academia e indústria e governo e indústria têm se expandido em relações triádicas entre as esferas com um objetivo comum: fomentar o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento promovendo a inovação.

Nesse sentido, a interação ocorrida nesta relação se torna intensa de tal maneira que faz gerar transformações internas dentro de cada esfera, causadas principalmente pela influência que uma exerce sobre a outra. Um exemplo de transformação é a criação de centros tecnológicos nas universidades, alianças estratégicas nas organizações empresariais, e até mesmo investimento em políticas de inovação por parte do governo (ETZKOWITZ 2002).

A universidade atua principalmente na pesquisa, transferências de conhecimento e tecnologia, treinamento empresarial, consultoria e desenvolvimento da comunidade, além das tarefas tradicionais (DZISAH; ETZKOWITS, 2008). O governo assume o papel de capitalista de risco e incentivador, atuando com a criação de normas regulamentadoras, financiamentos, incentivos de fomento à inovação e infraestrutura para pesquisa e educação. A indústria por sua vez, é a responsável por levar o conhecimento desenvolvido e transformar essas tecnologias em novos produtos e processos (ETZKOWITZ 2002). A figura 14 ilustra a relação Universidade/empresa – governo, no modelo hélice tripla.

**Figura 14 - Modelo Hélice tripla**

Fonte: Etzkowitz, 2002.

No Brasil este modelo tem sido usado na promoção de um sistema nacional de inovação, com isso as organizações empresariais tem estreitado cada vez mais sua relação com o meio acadêmico, para as pequenas e médias empresas é uma forma de investir em P&D, tendo em vista que manter um departamento dentro da organização é dispendioso, contudo, as grandes empresas também têm aproveitado os benefícios da hélice tripla utilizando o modelo de inovação aberta (ETZKOWITZ; MELLO, 2004). Porém este ambiente de cooperação científica e tecnológica ainda enfrenta desafios, que serão debatidos na subseção seguinte.

### 2.3.3. Cooperação Científica e Tecnológica: Desafios e Oportunidades

A atual sociedade, também chamada de sociedade da informação ou sociedade do conhecimento, termo advindo do grande avanço tecnológico vivido no último século, é caracterizada principalmente pelo uso da informação (BORGES, 2008), e por ter no conhecimento seu principal recurso (CASSIOLATO, 1999) e este desempenha papel estratégico (LASTRES; ALBAGLI, 1999).

Observa-se nas últimas décadas uma revolução tecnológica onde o conhecimento juntamente com outros ativos intangíveis passou a ser a base para a competição. As empresas passaram a incorporá-lo em todas as suas atividades, uma vez que, o conhecimento permite controlar custos, criar produtos e processos inovadores, gerando vantagem competitiva (WIIG, 1997).

Conforme Hussi (2004), a essência da criação do conhecimento é a interação entre conhecimento tácito e explícito. Inovação e conhecimento organizacional são

gerados a partir desta interação. O autor destaca ainda que uma organização capaz de inovar coordena sistematicamente o seu processo de criação do conhecimento.

A empresa criadora de conhecimento se reinventa constantemente num processo ininterrupto de auto renovação, fomentando a inovação. Considerando que, em um mercado em que a tecnologia muda constantemente, o sucesso da empresa depende basicamente da incorporação de novas tecnologias e inovação contínua (NONAKA, 1991). Desse modo, o processo de inovação envolve a aquisição, disseminação, e utilização de novos conhecimentos (CALANTONE; CAVUSGIL; ZHAO, 2001; ETZKOWITZ; MELLO, 2004). Portanto, existe uma relação estreita entre o conhecimento da organização e sua capacidade de inovar. Assim, a gestão estratégica do conhecimento é uma ferramenta importante para que a empresa se torne inovadora.

Contudo, cabe considerar que a empresa não inova sozinha, já que as fontes de informação, conhecimento e inovação se encontram dentro e fora dela. A inovação é um processo interativo feito com diferentes agentes que possuem os mais diversos tipos de conhecimento e informação. Esta interação pode ser entre departamentos de uma mesma empresa ou entre organizações diferentes. Desta maneira, a interação entre as diversas fontes de ideias, conhecimento e informação tem sido considerada uma importante forma das organizações inovarem. (LEMOS, 1999).

Também Guilhermino (2011), destaca que a inovação exige competências organizacionais e relacionais. A primeira está relacionada à capacidades internas em gerar novos conhecimentos. Já a segunda, diz respeito à capacidade de cooperar e formar alianças.

A cooperação com outras organizações permite partilha dos riscos, incerteza e custos de P&D, e os benefícios esperados em longo prazo superam os custos de cooperação imediata (DEBRESSON; AMESSE, 1991), e ainda, a organização pode adquirir e integrar novos conhecimentos (DYER; SINGH, 1998). Desta maneira, as parcerias têm sido usadas estrategicamente por muitas empresas como forma de se posicionar no mercado (FREEMAN, 1991).

Nesse ambiente de cooperação e parceria tecnológica as universidades e ICTs têm desempenhado um importante papel, ao assumir a missão de atuar no desenvolvimento socioeconômico da sociedade. Com isso, as universidades além de manterem seu foco no nível do indivíduo têm estendido também às organizações,

transbordando não só o conhecimento gerado, mas as tecnologias e inovações desenvolvidas, um exemplo claro são as incubadoras nascidas dentro das universidades (ETZKOWITZ, 2002).

Além disso, as universidades e ICTs tem se destacado como grandes produtoras de patentes, licenças e protótipos, com isso, as empresas parceiras poderiam se beneficiar ao ter preferência no licenciamento dessas patentes ou mesmo ser co-titular da patente. E ainda, a relação de parceria pode até ser o primeiro passo para o estabelecimento de relações mais complexas como, por exemplo, os consórcios envolvendo diversas universidade e empresas. Cabe ressaltar também as vantagens garantidas pela legislação para as empresas que estabelecem alianças com universidade, benefícios estes que se bem geridos tem o potencial de gerar maior competitividade (SILVA; MAZZALI, 2010).

Mas as oportunidades resultantes da cooperação científica e tecnológica não se limitam somente à organização empresarial. A interação universidade/empresa pode ser considerada um mecanismo capaz de potencializar a aquisição de ativos intangíveis fundamentais para se gerar novas tecnologias, isso para ambas as organizações (RAPINI, 2007).

E ainda, Guilhermino (2011) observa que se para as empresas a cooperação favorece o acesso ao conhecimento gerado no âmbito acadêmico, para as universidades, a interação permite que este conhecimento se transforme em tecnologias, produtos ou processos com impactos no desenvolvimento econômico e social.

Araújo et al, (2015) sugerem que os pesquisadores das universidades ao interagir com uma empresa vislumbram novas ideias e com isso novas oportunidades de pesquisa. Rapini et al. (2009) também destacam o engajamento em projetos de pesquisa como resultado da interação entre universidade e empresa. E ainda, segundo os autores outros resultados positivos advém desta interação, tais resultados reforçam as atividades de ensino e pesquisa da universidade, como por exemplo, publicações, orientações de teses e dissertações e formação de recursos humanos. Além disso, o aprendizado organizacional proporcionado por esta relação pode acarretar mudanças profundas nas universidades como alteração em grades curriculares ou métodos de ensino (SILVA; MAZZALI, 2010).

Os benefícios potenciais para ambos os atores são inegáveis, contudo, são inúmeros os desafios encontrados nesta interação. As divergências existentes entre universidade e empresa geram conflitos que desviam dos objetivos propostos.

De acordo com Silva e Mazzali (2010) as principais causas de divergências estão nas diferenças culturais existentes entre as duas instituições, na natureza dos objetivos, nos produtos gerados deste relacionamento e em choques inesperados no ambiente dessas relações. Os autores destacam que as empresas têm metas para serem cumpridas, trabalha com resultados em curto prazo tendo em vista o ambiente altamente competitivo em que está inserida. Enquanto que as universidades trabalham para resultados de longo prazo e raramente se tem uma meta estabelecida, isso gera discordâncias que podem influenciar negativamente a interação.

Outras dificuldades também foram apontadas por Araújo et al. (2015), que os autores classificaram como dificuldades transacionais, como por exemplo dificuldades de formalizar e legitimar as parcerias, tais como burocracia, custeio de pesquisa, propriedade intelectual e até mesmo a distância entre os parceiros fazendo com que os pesquisadores evitem estabelecer parcerias com empresas.

Diante da realidade constatada nos estudos apresentados, fica claro que muito ainda deve ser feito para aprimorar a relação universidade/empresa, como Silva e Mazzali (2010) sugerem um ponto importante a ser trabalhado é a seleção ou criação de uma força motivacional para ambas as organizações que reduziria as divergências existentes.

No que tange às dificuldades transacionais citadas por Araújo Et al. (2015), o governo tem contribuído de forma bastante efetiva para reduzir os entraves, o mais novo Marco Legal de Ciência Tecnologia e Inovação Lei nº 13.243 sancionada pela Presidente Dilma Rousseff em 11 de janeiro de 2016, altera um conjunto de leis e se propõe a tornar mais ágil, flexível e menos burocrática a interação universidade/empresa.

Das mudanças previstas pela Lei 13.243 (2016), se destacam: **i.** a redução de impostos sobre importação de insumos destinados à pesquisa e inovação, **ii.** a ampliação do tempo dedicado às pesquisas pelos docentes das universidades de 120 para 416 horas anuais, **iii.** a facilitação de processos licitatórios para aquisição de produtos destinados à pesquisa e inovação, **iv.** a possibilidade dos da união e

demais entes da federação se tornarem sócios minoritários de empresas que desenvolvam produtos e processos inovadores; entre outras.

Portanto, a relação universidade/empresa tem grande potencial de criar um ambiente inovador, estando de um lado a Instituição geradora de conhecimento e do outro o setor produtivo responsável por inserir no mercado novos produtos e processos advindos desta interação. Para isso um tema relevante a ser tratado é a forma que ocorre a transferência das tecnologias geradas nas universidades e ICTs, tema que será debatido a seguir.

## **2.4. Transferência De Tecnologia**

### **2.4.1. Gestão da inovação nas universidades e ICTs**

A gestão das tecnologias nas universidades e ICTs se dá por meio dos Escritórios de Transferência de Tecnologia, também conhecido como NIT, que passaram a ser criados nas últimas décadas e introduzidos pela lei de inovação como forma de intermediar a relação universidade/empresa. Dessa maneira, houve um aumento considerável no licenciamento das tecnologias desenvolvidas nestas instituições (JENSEN; THURSBY; THURSBY 2003).

Transferência de tecnologia (TT) é um termo utilizado para descrever as etapas da transferência formal de uma invenção resultante das universidades e ICTs para o setor produtivo (STEVENS; TONEGUZZO; BOSTROM, 2005 apud DIAS; PORTO, 2013). E os NITs são os responsáveis por implantar e gerir boas práticas de TT. Entretanto, mesmo com o trabalho desenvolvidos por eles, ainda existem dificuldades em comercializar essas invenções.

No processo de TT entre universidade/empresa, os obstáculos começam já na fase inicial com a comunicação de invenção por parte dos pesquisadores. Frequentemente o pesquisador não comunica sua invenção por não achar que tenha potencial de comercialização ou por não querer arriscar um baixo ganho monetário, ou ainda por discordar das políticas da universidade em que está inserido, preferindo não correr o risco de atrasar seus projetos e publicações em decorrência da burocracia (THURSBY; THURSBY, 2002). A este respeito, Siegel, Waldman, Link (2003) sugerem que os NITs devem dispender de esforços para incentivar os pesquisadores a comunicarem suas invenções.

Além disso, das invenções desenvolvidas dentro das universidades e ICTs, poucas têm potencial de comercialização (THURSBY; THURSBY, 2002), diante disso, cabe aos NITs analisarem se a invenção que foi comunicada pelo pesquisador é passível de ser patenteada e comercializada (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003).

Outro aspecto que também dificulta o processo de TT é a preocupação com a parte legal do processo em detrimento ao marketing (SIEGEL et al., 2004). Dessa forma, Siegel, Waldman e Link (2003) sugerem que os NITs envolvam os pesquisadores no marketing, tendo em vista, que estes se encontram em situação favorável para identificar potenciais licenciadores para a tecnologia.

Além das dificuldades citadas, outros fatores podem influenciar no processo de TT, Siegel; Waldman e Link (2003) denominam fatores ambientais e fatores organizacionais. O primeiro refere-se ao ambiente em que a instituição está inserida, dessa forma, os NITs devem conhecer e identificar variáveis que podem favorecer ou limitar a TT, como por exemplo, fatores sócio-políticos, legislação e até mesmo a necessidade por parte dos consumidores.

Já o segundo refere-se a fatores internos, como por exemplo a motivação dos pesquisadores, seja pelo reconhecimento diante da comunidade científica, ganho financeiro ou aquisição de equipamentos para laboratórios. Também a cultura da instituição, as políticas institucionais, a construção de redes, a relação com empresas, treinamentos para a equipe de pessoal dos NITs, entre outros.

Na Gestão da inovação também está o zelo pela propriedade intelectual, tendo em vista, que a geração de novas tecnologias inspira proteção por meios legais. Tema que será discutido na subseção seguinte.

#### 2.4.2. Propriedade intelectual

A proteção da Propriedade Intelectual é uma ferramenta estratégica valiosa para as organizações inovadoras. Além de proteger uma nova tecnologia, é uma forma de compensar os esforços investidos em P&D, de divulgar uma nova tecnologia, pois a patentes concedidas estão em um banco de dados do INPI para ser consultada livremente. E ainda, ao se transferir uma tecnologia protegida tem muito mais valor agregado do que aquela não protegida (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2015)

De acordo com o INPI (2013), a Propriedade Intelectual decorre da capacidade inventiva ou criadora do homem, e refere-se a um conjunto de direitos de propriedade sobre essa capacidade em seus aspectos tecnológicos, científicos, artísticos e literários. São formas de propriedade intelectual: Direitos autorais, Proteção Sui Generis e propriedade industrial, esta última regulamentada pela lei nº 9.279/1996.

De acordo com a lei 9.279/1996, as patentes estão entre as formas de propriedade industrial.

#### 2.4.2.1. Patentes

De acordo com o INPI (2013), uma patente é um direito exclusivo concedido pelo Estado a uma invenção que atende ao requisito de novidade, envolve uma atividade inventiva e é suscetível de aplicação industrial. As patentes podem ser classificadas em duas modalidades:

- a) Patente de Invenção (PI): Compreende o produto ou processo que ainda não existe no estado da técnica, ou seja, que apresente um progresso considerável no seu setor tecnológico, como uma solução para um problema técnico específico.
- b) Patente de Modelo de Utilidade (MU): Compreende o objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição a partir de ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação.

Entre as principais razões para uma organização patentear uma tecnologia, segundo o INPI (2013), destacam-se:

- ✓ Posicionamento de mercado e vantagem competitiva;
- ✓ Lucratividade que compensará os custos de P&D;
- ✓ Receitas adicionais com cessão ou licenciamento da patente;
- ✓ Acesso às novas tecnologias através de licenças recíprocas;
- ✓ Acesso a novos mercados;
- ✓ Redução de riscos de infração, violação de direitos ou roubo da tecnologia;
- ✓ Possibilidades de receber subsídios e investimentos; e

- ✓ Melhoria da imagem da empresa, diante de seus clientes, fornecedores e concorrentes.

Se por um lado as patentes são estrategicamente utilizadas pelas organizações, por outro nem sempre são suficientes como indicador de inovação tecnológica, tendo em vista que muitos inventores não chegam a comercializar suas patentes ou nem sempre a invenção é passível de ser patenteada.

Entretanto, pode ser um bom indicador na dimensão de propriedade tecnológica, ou seja, com base num estudo aprofundado das patentes depositadas, é possível identificar quem são os proprietários das tecnologias patenteadas (ARCHIBUGI; PIANTA, 1996).

Além disso, através da patente é possível identificar o estado da técnica em determinados campos da tecnologia, bem como, ser uma excelente fonte de dados para a elaboração de estatísticas sobre propriedade industrial que permitam a avaliação do desenvolvimento tecnológico em diversas áreas. Isso é possível tendo em vista uma ferramenta utilizada internacionalmente, a Classificação Internacional de Patentes (CIP). De acordo com o INPI (2016) a CIP tem como objetivo principal ser uma ferramenta de busca eficaz de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e demais usuários.

A Classificação representa o corpo completo de conhecimentos que pode ser considerado como próprio do campo das patentes de invenção, dividido em oito seções:

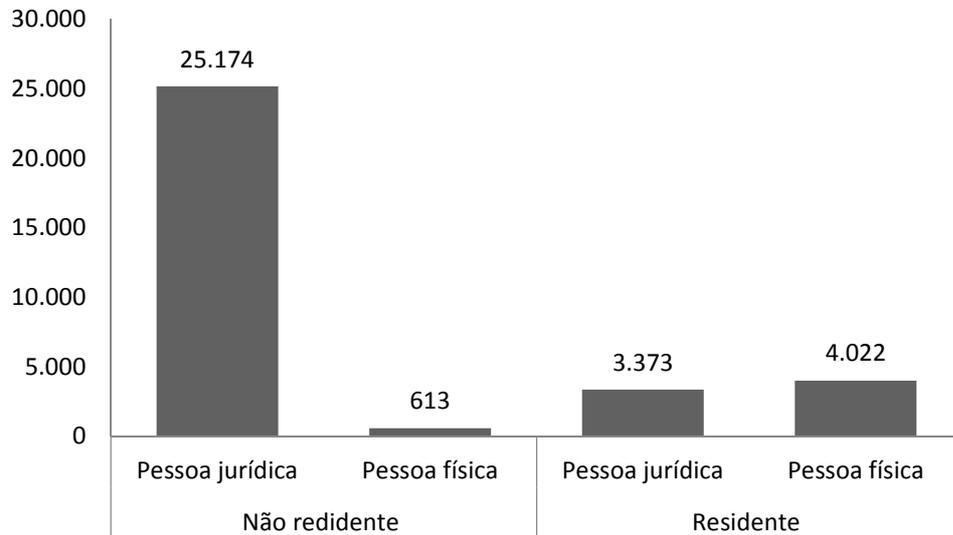
- A. Necessidades Humanas;
- B. Operações De Processamento; Transporte;
- C. Química; Metalurgia;
- D. Têxteis; Papel;
- E. Construções Fixas;
- F. Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão;
- G. Física;
- H. Eletricidade.

Ao ser depositada a patente de invenção, a mesma é classificada de acordo com a CIP, facilitando a busca no banco de dados do INPI.

Nesse sentido, ao analisar as patentes depositadas no INPI no ano de 2014, nota-se que a quantidade de pedidos depositados por residentes no país é

imensamente menor que os depósitos realizados por empresas estrangeiras. Conforme ilustrado no gráfico 1.

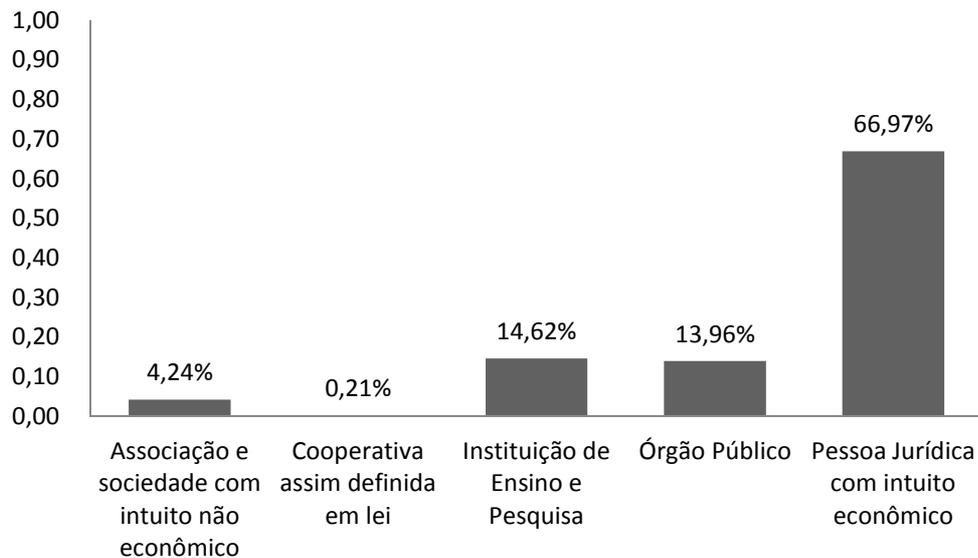
**Gráfico 1 - Depósito de patentes em 2014**



Fonte: INPI (2016).

Das 33.182 patentes depositadas no ano de 2014, 25.787 correspondem a depósitos feitos por não residentes no país, sendo que 25.174 são de pessoas jurídicas, o que sugere que as empresas multinacionais têm investido fortemente na proteção de suas tecnologias.

Já as patentes depositadas por residentes das 7.395, 3.373 foram depositadas por pessoas jurídicas (PJ). O gráfico 2 demonstra a forma de constituição dessas PJ.

**Gráfico 2 - Forma de Constituição da Pessoa Jurídica**

Fonte: INPI (2016).

Observa-se no gráfico 2, que 66,97% correspondem à empresa, dentro desse percentual estão inclusos o micro empreendedor individual (MEI) as micro empresas, empresas de pequeno porte e demais pessoas jurídicas com fins econômicos.

Salienta-se que o foco deste estudo, são as tecnologias verdes geradas no âmbito dos grupos de pesquisa inseridos nas Universidades e ICTs, nesse sentido, nota-se que das patentes depositadas no ano de 2014, 14,62% correspondem a essas instituições. Portanto, se torna necessário discutir como se dá a transferência dessas tecnologias para o mercado a fim de atender as necessidades da sociedade.

#### 2.4.3. Mecanismos de transferência de tecnologia

No processo de interação universidade/empresa, o fluxo se dá tanto na forma de conhecimento quanto de tecnologias desenvolvidas. De acordo com Dosi (1982) tecnologia é um conjunto de conhecimentos práticos e teóricos como *know-how*, métodos, procedimentos, experiência de sucessos e fracassos e também, é claro, dispositivos físicos e equipamentos. Para Sahal (1981) o conhecimento não pode ser dissociado da tecnologia, tendo em vista que ao se transferir uma tecnologia também se transfere o conhecimento da sua utilização e aplicação.

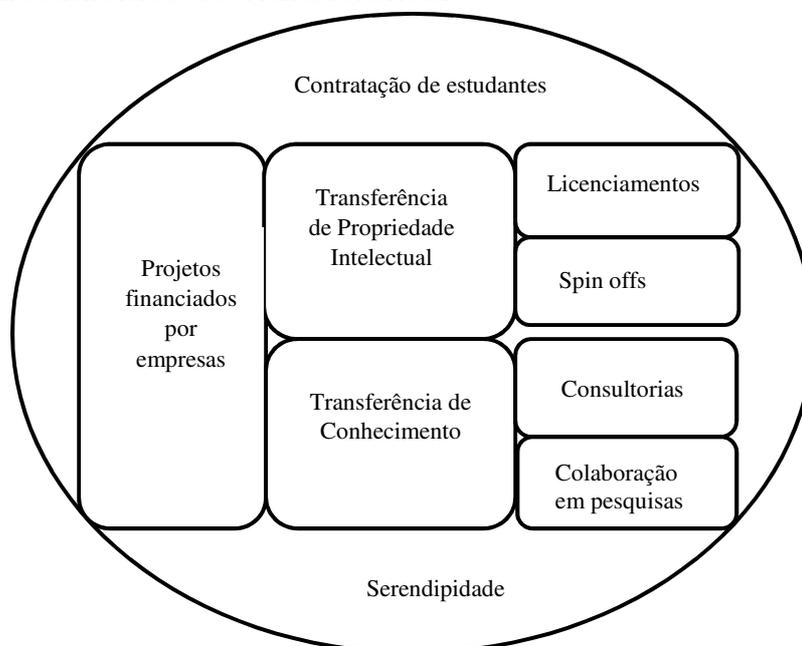
Agrawal e Henderson (2002) demonstraram em seu estudo que as formas mais comuns de transferência de tecnologia utilizadas entre universidade/empresa

são: consultorias, conferências, contratação de estudantes, publicações em conjunto, colaborações em pesquisas e licenciamento de patentes. Nota-se que a TT está diretamente ligada à transferência de conhecimento técnico. Contudo, os autores destacam que licenciamento de patentes envolve a transferência de uma propriedade intelectual com o objetivo de ser explorada comercialmente pela empresa.

Também Bercovitz e Feldmann (2006) ressaltam que a forma de TT entre universidade/empresa depende na maioria das vezes, dos interesses econômicos das organizações, das políticas governamentais, dos incentivos, da relevância na pesquisa desenvolvida, até mesmo de questões legais relacionadas a contratos e licenciamentos, entre outras coisas.

Diante disso, os autores destacam alguns mecanismos de TT: Pesquisas financiadas por empresas, contratos de licenciamentos, contratação de estudante por parte das organizações empresariais, *spin-off* de empresas e serendipidade. A fim de atender aos objetivos desta pesquisa os mecanismos elencados pelos autores foram adaptados e ilustrado através da figura 15.

**Figura 15 - Mecanismos de Transferência**



Fonte: Adaptado de Bercovitz e Feldmann (2006).

Os autores ressaltam que a contratação de estudante depende também da oferta de alunos capacitados para atuarem nas organizações, o que muitas vezes dificulta a utilização deste mecanismo.

Quanto à serendipidade citada pelos autores, trata-se da faculdade de fazer descobertas importantes ao acaso. No caso das pesquisas científicas desenvolvidas nas universidades, a finalidade é o conhecimento em si, já a aplicação deste conhecimento de modo a obter um resultado ao acaso é denominada serendipidade (OLIVEIRA, 2011).

Outro mecanismo é o projeto financiado por empresas que pode ser tanto na forma de transferência de conhecimento técnico como na transferência da propriedade intelectual resultante da pesquisa. É necessário destacar que de todas as formas de transferência de tecnologias observadas nos estudos citados, o licenciamento de patentes e a criação de *spin-off* são as que envolvem transferências de propriedade intelectual e portanto, serão objetos deste estudo. Nesse sentido, as subseções seguintes apresentam a definição destes mecanismos.

#### 2.4.3.1. Contratos de Licenciamento

A Lei de Inovação (2004) estabelece que é facultado à ICT celebrar contratos de licenciamento sobre o direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida. Por esse motivo, os licenciamentos de patentes têm sido uma das principais formas de TT, e uma das mais utilizadas pelas ICTs.

Ao oferecer uma nova tecnologia para ao setor produtivo, a ICT precisa alinhar a tecnologia desenvolvida à necessidade da organização e à demanda da sociedade, dessa forma será possível estabelecer a melhor forma de contrato, se com exclusividade ou sem. Na maioria das vezes a organização opta pela exclusividade, tendo como objetivo a vantagem sobre seus concorrentes. Entretanto, cabe à Instituição a análise da viabilidade do caráter exclusivo (CARVALHO; GARDIM, 2009).

A lei de Inovação (2004) dispõe que a empresa detentora do direito exclusivo de exploração de criação protegida, perderá automaticamente esse direito caso não comercialize a criação dentro do prazo e condições definidos no contrato, podendo a ICT proceder a novo licenciamento.

Carvalho e Gardim (2009) salientam que é possível ter mais de um contrato com cláusula de exclusividade de uma mesma tecnologia, desde que seja para aplicação em áreas diferentes, como é o caso de uma tecnologia que pode ser usada tanto na indústria farmacêutica quanto na indústria de cosméticos. Ressalta-se que se o contrato for com cláusula de exclusividade, deverá ser feito por meio de edital (LEI 10.973/2004).

#### 2.4.3.2. Spin-off

Um mecanismo bastante utilizado na TT são os *spin-offs*, trata-se de uma nova empresa criada para comercializar a tecnologia que se originou de uma pesquisa científica. Desta maneira, um pesquisador ou um grupo de pesquisadores deixam a organização-mãe, tendo em mãos uma nova tecnologia que possibilitará à nova empresa entrar em uma indústria competitiva (STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999;).

A geração de *spin-off* pode se dar tanto no âmbito das ICTs e universidades quanto dos laboratórios de P&D de uma organização empresarial (STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999). As empresas geradas a partir das ICTs e universidades são denominadas *spin-offs* acadêmicos (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002),

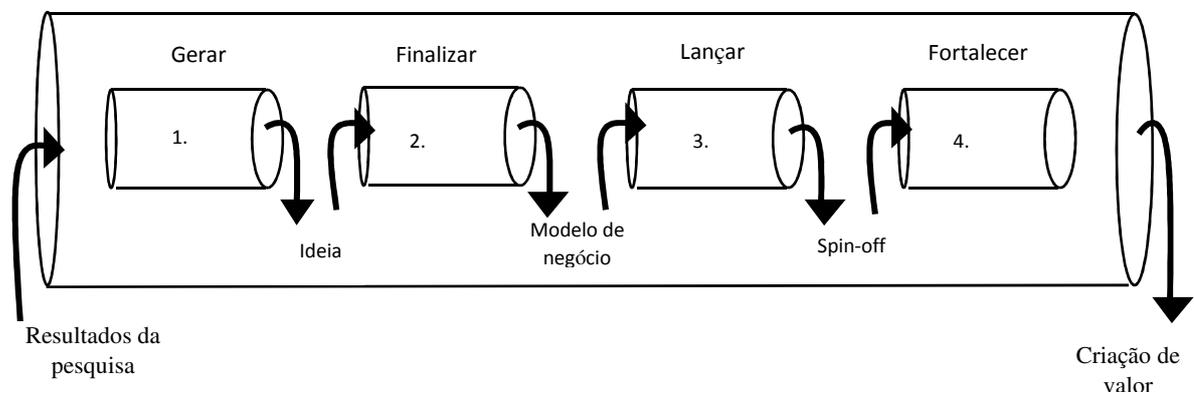
Os *spin-offs* acadêmicos podem ocorrer de duas maneiras espontaneamente ou de forma planejada. O primeiro, parte do pesquisador que identifica uma oportunidade de negócio, a principal característica é o pouco incentivo da Instituição de origem. Em contrapartida o *spin-off* planejado resulta do esforço da organização mãe, e geralmente mantém uma estreita relação com a instituição de origem durante e após o processo de *spin-off* (STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999). Pavani (2015) em seu estudo sobre as empresas *spin-offs* geradas por universidades brasileiras, constatou que 50% foram geradas espontaneamente enquanto que os outros 50% foram planejadas.

Um estudo realizado recentemente por Martins e Plonski; (2015) onde foram analisadas três empresas *spin-off* originadas na Universidade de São Paulo, demonstrou que a inovação pode ser gerada a partir do momento em que ocorrer um alinhamento entre o conhecimento científico e as necessidades de mercado. Para isso foram utilizadas ferramentas de gestão, tais como planos de negócios,

análise de viabilidade e até mesmo validação dos protótipos e desenvolvimento em conjunto com clientes em potencial. Neste ponto, a incubação na universidade foi fundamental para que os novos negócios dessem certos, tendo em vista que foi um período de preparação, busca por investimentos privados e financiamentos.

Nesse sentido, Ndonzuau, Pirnay e Surlemont, (2002) propõem um modelo de quatro etapas no processo de geração de um *spin-off*, baseado no modelo Stage Gate, conforme ilustrado.

**Figura 16 - Etapas do spin-off**



Fonte: Ndonzuau, Pirnay e Surlemont (2002).

Fase 1: Gerar ideias de negócio baseada no resultado da pesquisa: nesta fase serão propostas as ideias de negócio para a nova tecnologia;

Fase 2: Finalizar novos projetos resultante das ideias: As ideias surgidas na primeira fase precisam ser estruturadas em forma de projetos

Fase 3: Lançar empresa *spin-off* do projeto: ao iniciar a terceira fase, um novo projeto de empreendimento já estará pronto, portando é a fase de implementar este projeto.

Fase 4: Fortalecer a criação de valor: Após a criação da empresa, serão despendidos esforços com o objetivo de criar valor para a nova empresa, pois a empresa será como uma extensão da universidade, gerando empregos, impostos vantagens econômicas, renovação, dinamismo empresarial em benefício da comunidade onde está inserida.

Garmendia e Castellanos (2012) propõem uma classificação para os *spin-offs*, de acordo com a característica de cada um deles. Conforme tabela 5.

Tabela 5 - Tipos de Spin-offs

Tipo	Independente	Vinculado	Joint venture	Subsidiária
<b>Característica</b>				
Atitudes da universidade	Passiva	Ativa	Ativa	Ativa
Empreendedor	Pesquisador	Pesquisador ou externo	Externo	externo
Conhecimento	Tácito	Codificado e/ou tácito	Codificado e tácito	codificado
Sócios externos	Não	Sim – capital de risco público	Sim – capital de risco e Parceiro industrial	Sim – organização mãe
Financiamento	Fundador	Fundador / universidade (capital de risco)	(Fundador) (universidade) capital de risco Parceiro industrial	(Fundador) (universidade) capital de risco Organização mãe
Atividade	Consultoria	Produtos ou serviços	Tecnologia ou produto	Produto
Trajetória	Estilo de vida	Prospector	Crescimento	Crescimento
Capacidade de gestão	Baixa	Media	Alta	Alta
Relação Universidade /empresa	Baixa	Média	Alta	Baixa ou média
Apoio da universidade	Ausência	Médio ou baixo	Alto ou médio	Médio ou baixo

Fonte: Garmendia e Castellanos (2012).

Desta forma os autores apresentam quatro modelos de *spin-offs*:

- ✓ **Spin-off Independente:** neste modelo a universidade concede a licença de exploração da tecnologia, porém a empresa é formada de maneira independente da universidade;
- ✓ **Spin-off Vinculado:** Neste modelo a universidade é mais atuante, provendo do recurso financeiro inicial aos serviços de incubação, formação, assessoria, e ainda, após a abertura da empresa esse vínculo continuará evidente, através de prestação de consultoria dos pesquisadores para a empresa ou uso das tecnologias desenvolvidas ou mesmo uso dos equipamentos da universidade;
- ✓ **Spin-off Joint venture:** A universidade, como instituição, neste caso, promove a criação de uma nova empresa para explorar comercialmente a tecnologia com perspectivas de obter recursos financeiros, e para isso ela

estabelece joint venture com outras organizações que fornecem o recurso complementar;

- ✓ **Spin-off subsidiária:** a universidade, como instituição, procura um parceiro industrial para fornecer recursos para o desenvolvimento e comercialização de uma nova tecnologia ou o contrário, o parceiro industrial procura a universidade para desenvolver a nova tecnologia. Neste caso, a nova empresa é criada por uma já existente como subsidiária da mesma, e a universidade se limita à concessão de uma licença de exploração da tecnologia para a nova empresa.

Diante disso, nota-se que os *spin-offs* são heterogêneos e podem variar de acordo com a percepção dos atores envolvidos, contudo, três critérios chaves são considerados para diferenciar um modelo do outro:

- i. a participação do pesquisador como empreendedor, pois demonstra que o pesquisador possui um perfil que irá explorar as oportunidades;
- ii. a natureza do conhecimento transferido, é importante, pois a gestão de patentes, o envolvimento dos pesquisadores e a forma de financiamento podem variar de acordo com o conhecimento transferido;
- iii. a participação de parceiros externos demonstram que a tecnologia foi apreciada e aprovada por investidores profissionais, o que indica que a universidade se aproxima de um modelo de inovação em redes.

Nota-se com base nos critérios básicos apresentados que as características do pesquisador empreendedor são um ponto chave para o sucesso. Em relação a isso, Pavani (2015) destaca algumas características elencadas como importantes na abertura do novo negócio: como liderança, visão, disciplina, capacidade de trabalho em equipe, organização, bem como, capacidade técnica, comprometimento e persistência.

Também Martins e Plonski; (2015), relataram a presença de características diferenciadas como propensão ao risco, habilidades analíticas, identificação de oportunidades, criatividade e até mesmo a percepção de retornar à comunidade os resultados dos investimentos para a produção de conhecimento. É importante ressaltar que ambos os estudos foram realizados com *spin-offs* acadêmicos oriundos de universidades brasileiras.

Ressalta-se os *spin-offs* acadêmicos estudados por Pavani (2015), todos fazem transferência de tecnologia, seja na forma de patente, registro de marcas ou conhecimentos, além disso, todas geram inovações.

Os resultados da autora corroboram os objetivos traçados para este estudo onde se pretende identificar as *spin-offs* acadêmicas como forma de transferência de tecnologias e inovações geradas nas universidades e ICTs. Para tanto, o ponto de partida para esta pesquisa, são os resultados obtidos por Moraes (2015) em sua “Análise das redes de inovação na geração de produtos e processos sustentáveis”. Nesse sentido, a próxima seção tem por objetivo apresentar os procedimentos e métodos utilizados.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O objetivo deste capítulo é descrever os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, bem como as técnicas adotadas para coleta e análise dos dados.

Inicialmente serão apresentados os métodos, o tipo da pesquisa e a definição das variáveis. Posteriormente, serão expostos os procedimentos utilizados para coleta dos dados, ressalta-se que se trata de uma pesquisa onde foram utilizados dados secundários coletados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP/CNPq) e do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI). E também dados primários coletados através de consulta à Instituição por meio da lei de acesso à informação e entrevista com o pesquisador. E por fim, serão descritos os critérios de análise de dados.

#### **3.1. Delineamento Da Pesquisa**

Gil (2008, p. 8) define método científico como o “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”. São critérios utilizados de forma regular e passíveis de serem repetidos, procedimentos que ordenam os pensamentos e esclarecem a cerca dos meios adequados para se chegar ao conhecimento, portanto, a metodologia a ser adotada em um trabalho de pesquisa depende da natureza do estudo a ser desenvolvido (MATIAS-PEREIRA, 2012).

Este estudo está inserido no método de abordagem dedutivo, que segundo Gil (2008), parte-se de fenômenos mais abrangentes para conclusões particulares. Aplica-se o raciocínio dedutivo tendo em vista, que desde a década de 1990, houve um crescimento considerável no número de pesquisadores, mestres e doutores e nas publicações científicas no país (UNESCO, 2010). Contudo, a geração de conhecimento necessita ultrapassar as fronteiras acadêmicas e ir de encontro às necessidades da sociedade. Uma demanda crescente está relacionada ao desenvolvimento de produtos e processos sustentáveis, dessa maneira procura-se analisar se as pesquisas desenvolvidas no âmbito dos grupos de pesquisa têm gerado inovações tecnológicas, através de produtos e processos verdes.

Quanto ao método de abordagem do problema, segundo a classificação apresentada por Richardson (1999), Considera-se uma pesquisa embasada no método qualitativo, entretanto, serão utilizadas técnicas quantitativas para atingir os objetivos.

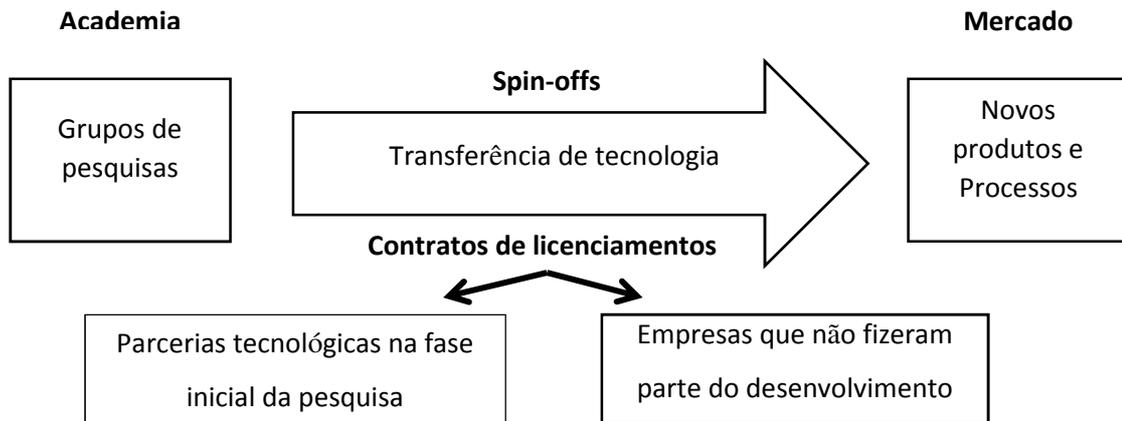
O tipo de pesquisa a ser realizada tem caráter exploratório e explicativo. Exploratório no intuito de obter informações sobre o problema pesquisado de forma que um estudo mais aprofundado possa ser feito posteriormente. Explicativo, dado à pretensão de explicar determinado fenômeno a partir de um estudo bibliográfico.

### 3.1.1. Estrutura conceitual e definição das variáveis

No Brasil, as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) são realizadas principalmente por instituições de ensino e pesquisa e grande parte dos pesquisadores está inserida nestas instituições (UNESCO, 2010). Tendo em vista essa realidade brasileira, o DGP/CNPq é considerado uma valiosa fonte de informações para o estudo do desenvolvimento tecnológico e científico do país.

Nesse sentido, procura-se através da presente pesquisa verificar se as patentes das tecnologias verdes, identificadas por Morais (2015) resultantes dos esforços empregados por estes grupos, chegaram ao mercado gerando resultados econômicos na forma de um novo produto ou processo. Pretende-se ainda, identificar a forma que ocorreu a TT. Para isso, parte-se da análise de dois mecanismos que possibilitam a transferência de propriedade intelectual: Os contratos de licenciamentos e os *spin-offs* acadêmicos.

Além disso, partindo da análise dos grupos de pesquisas levantados por Morais (2015), este estudo pretende obter informações referentes às parcerias tecnológicas estabelecidas durante o processo de pesquisa. Desta forma, é possível identificar se a empresa parceira no período de pesquisa e desenvolvimento da tecnologia é a mesma que inseriu a inovação no mercado. Diante disso, a figura 17 apresenta a estrutura conceitual básica.

**Figura 17 - Estrutura conceitual básica**

Fonte: Elaborada pela autora.

Na figura é possível observar, como se dá o fluxo das tecnologias geradas dentro das universidades para o mercado. Ressalta-se que nesta pesquisa, não está inserida a transferência de conhecimento científico que pode ocorrer de diversas maneiras. Portanto, este estudo é um recorte que trata apenas da transferência de tecnologia passíveis de serem patenteadas.

O presente estudo está estruturado em quatro etapas, inicialmente foi utilizada a pesquisa bibliográfica, com o propósito de construir um referencial sobre os principais temas abordados, buscando conceituar e apresentar o que há de recente sobre os assuntos em questão. A segunda etapa corresponde à coleta de dados secundários junto ao DGP/CNPq e ao INPI. A terceira etapa refere-se à coleta de dados primários junto à instituição e ao pesquisador, e por fim, a quarta etapa corresponde à análise e interpretação dos dados.

### 3.1.2. Instrumentos e procedimentos para a coleta de dados

#### 3.1.2.1. Pesquisa bibliográfica

Inicialmente foi realizado o levantamento das principais abordagens sobre Desenvolvimento Sustentável, tendo em vista, que o foco desta análise são as tecnologias verdes geradas no âmbito dos grupos de pesquisa.

A gestão da Inovação é um tópico importante a ser considerado, uma vez que as tecnologias geradas nestes grupos de pesquisas somente se tornam inovações quando forem inseridas no mercado por meio de um novo produto ou processo

(SCHUMPETER 1997). Nesse sentido, o tópico apresenta os conceitos de maior relevância, alguns dos principais modelos de inovação, bem como, introduz a discussão relacionada às tecnologias verdes e sua complexidade.

Sendo o objeto de pesquisa as tecnologias verdes geradas nas universidades e ICTs, se faz necessário analisar a forma de interação universidade/empresa. Para isso, buscou-se conhecer o Sistema Brasileiro de Inovação, e as principais contribuições trazidas pela legislação para incentivar o diálogo entre estas instituições. Desta forma, também foi possível compreender o papel da universidade, do governo e da empresa no modelo da hélice tripla. Além disso, foi possível explorar as oportunidades e desafios existentes neste processo de cooperação universidade/empresa.

A TT é outro tema também abordado no referencial, tendo em vista, a dificuldade existente em transferir as tecnologias para o setor produtivo. Neste tópico foram apresentados alguns dos principais conceitos sobre propriedade intelectual bem como os mecanismos de transferência mais relevantes para esta análise

Desta forma a estrutura do referencial bibliográfico está ilustrada na figura 18.

**Figura 18 - Referencial bibliográfico**

Desenvolvimento Sustentável	Gestão da Inovação	
	Interação universidade/empresa	Transferência de tecnologia

Fonte: Elaborada pela autora.

### 3.1.2.2. Coleta de dados secundários

A segunda etapa do estudo corresponde à coleta de dados secundários. Foram coletados dados junto ao banco de dados do DGP/CNPq, com o intuito de verificar se foram estabelecidas parcerias entre os grupos de pesquisa que atuam na área da sustentabilidade e outras instituições de pesquisa e organizações do setor produtivo, dados estes, disponíveis para acesso público no sítio do Diretório.

Para a seleção da amostra, foram utilizados os dados obtidos por Moraes (2015), dos grupos de pesquisas relacionados às palavras-chave: Conservação de energia, energia alternativa, eficiência energética, energia renovável, economia de energia, meio-ambiente, emissões, reciclagem, reciclado, reuso, reutilização, reciclar, resíduo sólido, tóxico, descontaminação, poluição e poluente, como mencionados anteriormente.

A opção de utilizar como ponto de partida para esta pesquisa os resultados de Moraes (2015), foi em virtude de ambos os estudos estarem vinculados ao projeto de pesquisa “Desenvolvimento de Produtos e Processos Sustentáveis: Uma Análise das Redes Sociais em Laboratórios Públicos e Empresas Inovadoras” (processo 472236/2013-0), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Para a coleta de dados foi utilizado um formulário, onde estão dispostas as variáveis de análise conforme apresentados na tabela.

**Tabela 6 - Formulário para levantamento dos grupos de pesquisa**

Nome do grupo	Palavra-chave	Instituição de origem	Data de criação	Participação em Redes de pesquisa	Parcerias estabelecidas
Texto	Texto	Texto	Data	Texto	Texto

Fonte: Adaptado de Moraes (2015).

Os dados colhidos foram reorganizados de forma a permitir uma análise adequada. Para isso foram revistos as similaridades de textos, conciliando os mesmos atores que aparecem com nomes diferentes de um grupo para outro, como por exemplo: “Embrapa” e “Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária” ou “INCT”, “NCT” e “Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia”. Assim como, foram padronizados os nomes dos atores que aparecem com siglas, de maneira que apareçam os nomes completos seguidos das siglas, conforme exemplo: “BBD” ou “BBD – Brasil Biodiesel” para “Brasil Biodiesel (BBD)”.

Além disso, foi necessário agregar as unidades de negócios de uma mesma empresa, como exemplo “Braskem Camaçari” ou “Braskem Maceió” para apenas “Braskem”. A mesma adequação deverá ser aplicada para as ICTs que possuem campus ou locais diferentes, conforme exemplo: “UNESP/Botucatu” e “UNESP/Bauru” para apenas UNESP.

Foram excluídos dados que fazem parte da administração das ICTs, como conselhos, câmaras de extensão, reitoria etc. exceto quando se tratar de uma unidade distinta da qual o grupo esteja vinculado dentro de uma mesma ICT, conforme exemplo: “Centro Tecnológico da UFPE” e “Instituto de Química da UFPE”.

Ainda na coleta de dados secundários, foram coletadas informações referentes aos depósitos de patentes geradas pelos grupos de pesquisa, que foram obtidos a partir do banco de dados do INPI. O INPI é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria. Ressalta-se que o INPI é o órgão responsável tanto pelo registro das patentes resultantes de pesquisas nacionais quanto pelo registro de patentes originadas de outros países e os dados se encontram disponíveis para consulta pública.

Os resultados obtidos por Morais (2015) referentes aos depósitos de patentes de tecnologias sustentáveis a partir do ano de 2005, foram revisados se passaram por uma nova coleta, a fim de serem analisados sob outra perspectiva, dando enfoque à transferência de tecnologia dessas patentes. Para isso, novas variáveis foram adicionadas a fim de atenderem aos objetivos desta pesquisa.

**Titularidade:** Será verificado se a ICT na qual os grupos de pesquisa estão vinculados, é proprietária da patente;

**Cooperação científica ou tecnológica:** será identificado o envolvimento de uma empresa ou outra instituição de pesquisa no depósito da patente;

**Classificação Internacional de Patentes (CIP):** será identificada a classificação das patentes de acordo com a CIP.

Ressalta-se que Morais (2015) realizou a busca semântica das patentes também pelas palavras-chaves: Conservação de energia, energia alternativa, eficiência energética, energia renovável, economia de energia, meio-ambiente, emissões, reciclagem, reciclado, reuso, reutilização, reciclar, resíduo sólido, tóxico, descontaminação, poluição e poluente, como mencionado anteriormente. Após a identificação dessas tecnologias com potencial de transferência, segue-se para a terceira etapa do estudo correspondente à coleta de dados primários.

### 3.1.2.3. Coleta de dados primários

A terceira etapa do estudo corresponde à coleta de dados primários com o intuito de verificar se as tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa foram ou serão transferidas às organizações empresariais, a fim de chegar ao mercado através de um novo produto ou processo.

A coleta de dados primários se deu em dois momentos distintos. Inicialmente foi realizada uma consulta por meio do dispositivo previsto na Lei de acesso à informação (Lei 12.527/2011), que regula os procedimentos adotados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o propósito de garantir o acesso à informação previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal.

De acordo com a Lei, qualquer interessado poderá apresentar pedido de acesso a informações aos órgãos e entidades da administração direta dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, Autarquias Fundações públicas, empresas públicas, sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

O procedimento de consulta à Instituição é através dos sítios oficiais da rede mundial de computadores (internet), previsto no § 2º do art. 8º da referida lei. Conforme estabelecido no § 1º art. 11, a instituição tem o prazo de vinte dias para fornecer a informação, podendo ser prorrogado por mais dez dias mediante justificativa. Ressalta-se que a consulta utilizando este dispositivo foi aplicado por se tratar de instituições públicas.

A consulta foi realizada por meio de uma entrevista semiestruturada, contendo apenas oito perguntas como segue:

- 1- A tecnologia referente ao pedido de patente nº XXXX protocolado no INPI, em nome da XXXX, foi desenvolvida por pesquisadores da própria instituição? Se sim, os pesquisadores fazem parte de um grupo de pesquisa cadastrado no Diretório dos grupos de pesquisa do CNPq? Qual?
- 2- A tecnologia desenvolvida pela XXXX da qual se refere o pedido de patente XXXX protocolado no INPI, foi desenvolvida em parceria com outras instituições de pesquisa? Se sim, de que forma se deu essa parceria?
- 3- A tecnologia desenvolvida pela XXXX da qual se refere o pedido de patente acima foi transferida para uma empresa comercial a fim de desenvolver um novo produto ou processo e ser disponibilizado ao mercado?

- 4- Se a resposta à pergunta anterior foi positiva, qual foi a forma que se deu a transferência da tecnologia? (contratos de licenciamento, cedência, *spin-off*)
- 5- Caso ainda não houve a transferência da tecnologia da qual o pedido de patente se refere, esta tecnologia tem potencial para ser transferida para alguma empresa no futuro?
- 6- Houve a criação de uma nova empresa (*spin-off*) a fim de explorar a tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores da XXXX?
- 7- Houve parceria com alguma empresa durante o processo de desenvolvimento da tecnologia? Que tipo de parceria?
- 8- Houve parceria após o desenvolvimento da tecnologia? Que tipo de parceria?

O segundo momento da coleta de dados primários de deu através da aplicação de um questionário auto-administrado ao inventor/pesquisador vinculado à Instituição na qual está registrado o pedido de patente para fins de análise qualitativa. Além disso, também foi realizada a análise de documentos disponíveis no INPI e dos grupos de pesquisa aos quais estão vinculados.

A seleção da amostra se deu da seguinte forma: Os resultados obtidos após a coleta de dados secundários junto ao INPI, correspondente à segunda etapa do estudo, serviram de base para a realização da consulta junto à ICT através da lei de acesso à informação. Após a consulta à ICT, foram selecionados os inventores que tiveram seus inventos transferidos ao setor produtivo, para só então ser aplicada o questionário.

O critério de inclusão do participante da pesquisa é estar cadastrado como inventor da tecnologia vinculada ao pedido da patente identificada na coleta de dados junto ao INPI. A exclusão do participante se dará em caso de recusa ou desistência do mesmo em participar do estudo. Os dados dos pesquisadores foram obtidos através da coleta de dados secundários disponíveis no DGP/CNPq e do INPI, e ainda, foram complementados através de consulta ao currículo lattes do pesquisador/inventor.

O questionário foi aplicado via e-mail, tendo em vista que as universidades e ICTs nas quais os pesquisadores estão vinculados estão estabelecidas em outras unidades da Federação, demais contatos serão realizados por meio de e-mails e ligações telefônicas. O questionário é composto por cinco perguntas apenas, como segue:

- 1- Como surgiu a ideia da tecnologia? E por que optaram por desenvolvê-la?
- 2- A tecnologia foi desenvolvida em parceria com uma empresa, que atualmente é co-titular do pedido de patente. O que levou a buscar essa parceria tecnológica?
- 3- De quem foi a iniciativa da parceria, da empresa ou dos pesquisadores? Descreva como se deu o processo inicial.
- 4- Quais foram os ganhos que a tecnologia trouxe para a Instituição?
- 5- A participação da empresa trouxe alguma vantagem?

A última etapa do estudo corresponde à análise e interpretação dos dados, cujos procedimentos serão descritos na próxima seção.

### 3.1.3. Procedimentos para análise e interpretação dos dados

Com os dados coletados, manipulados e com os resultados obtidos, foi realizada a análise e interpretação destes. Para isso, foram utilizadas as técnicas de estatística descritiva e apresentados através de gráficos e tabelas.

Os procedimentos adotados para realização desta etapa são demonstrados na matriz de amarração adaptada de Telles (2001). Segundo o autor, a Matriz de amarração é uma ferramenta efetiva nas pesquisas da área de administração, pois fornece uma abordagem sistêmica para o exame da pesquisa e permite verificar a conformidade entre modelo adotado, objetivos a serem atingidos, questões ou hipóteses formuladas e tratamento dos dados. A utilização deste instrumento facilita a visão sintética da intervenção planejada (ou realizada), sua revisão e/ou modificação;

Tabela 7 - Matriz de amarração

Objetivos		Procedimento para coleta de dados	Tipo de dados	Análise de Dados	Ferramentas
Geral	Específicos				
Determinar se as tecnologias verdes desenvolvidas por grupos de pesquisa no âmbito das universidades e Institutos de Ciências e Tecnologias foram transferidas para organizações empresariais.	Verificar se os grupos de pesquisa que atuam com temas voltados à sustentabilidade estabeleceram cooperação científica e/ou tecnológica.	Busca semântica no DGP/CNPq	Dados secundários	Estatística descritiva Análise Quantitativa;	Formulário de Coleta de Dados;  Planilha Eletrônica;  Gráficos e tabelas
	Identificar a transferência das tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa selecionados para organizações empresariais, na forma de contratos de licenciamento.	Busca na base de dados do INPI; Consulta à ICT, via Lei de Acesso à Informação; e aplicação de questionário auto-administrado ao inventor (a).	Dados primários e secundários	Análise Qualitativa;	Consulta via lei de acesso à informação e e-mail.
	Identificar a transferência das tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa selecionados para organizações empresariais, na forma de <i>spin-offs</i> .	Busca na base de dados do INPI; Consulta à ICT, via Lei de Acesso à Informação; e aplicação de questionário auto-administrado ao inventor (a).	Dados primários e secundários	Análise Qualitativa;	Consulta via lei de acesso à informação e e-mail.

Desta forma, propõe-se um protocolo de pesquisa dando ênfase às variáveis analisadas, conforme tabela 8.

**Tabela 8: Protocolo de pesquisa**

Número do pedido de patente	Grupo de pesquisa	Participação em rede formal?	O parceiro envolvido na patente é o mesmo envolvido na pesquisa?	Campos de aplicação do pedido de patente (classificação internacional da patente)	<p><u>Dimensões Analíticas:</u></p> <p><b>Pesquisa bibliográfica</b> - Aplicação da patente, visando determinar qual resposta é oferecida a um problema do desenvolvimento sustentável.</p> <p><b>Consulta à ICT ou universidade</b> - Licenciamento da tecnologia? - <i>Spin-off</i> identificado?</p> <p><b>Entrevista com inventor (a)</b> - Processo de DNP - Papel do NIT</p>
		Cooperação científica ou tecnológica			
	Informação Patentária	ICT ou universidade é titular?			
		Regime de co-titularidade da patente			

Fonte: Elaborado pela autora.

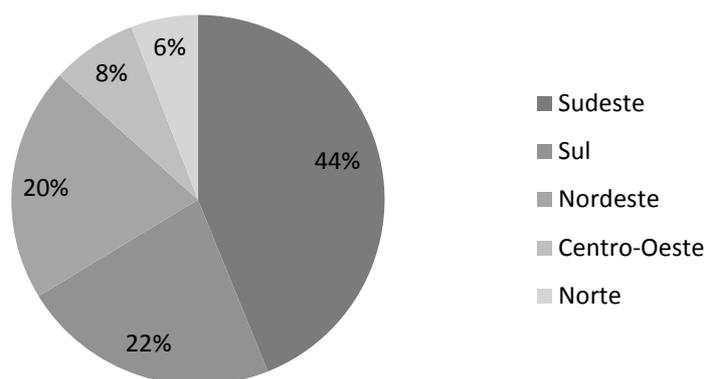
## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo tem por objetivo demonstrar os resultados obtidos neste estudo. Inicialmente será apresentada a análise descritiva dos dados colhidos junto ao Diretório dos grupos de pesquisa do CNPq (DGP/CNPq), dando enfoque às parcerias tecnológicas estabelecidas pelos grupos de pesquisa analisados. Posteriormente, será apresentada uma análise qualitativa dos resultados coletados junto ao Instituto Nacional de propriedade Intelectual (INPI), assim como da consulta à Instituição e entrevista com o inventor a fim de atingir os objetivos propostos na pesquisa.

### 4.1. Análise dos Grupos de Pesquisa

O DGP/CNPq possui em seu banco de dados um total de 35.424 grupos de pesquisa cadastrados. Estes grupos estão distribuídos em 492 instituições e conta com a participação de 196.397 pesquisadores, dos quais 66,9% são doutores (DGP/CNPq, 2016). Os grupos de pesquisa localizados em todas as regiões do país. Conforme demonstrado no gráfico 03.

**Gráfico 3 - Localização dos grupos de pesquisa**



Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015).

Nota-se que os grupos de pesquisas estão concentrados em sua maioria na região Sudeste com 44% dos grupos, segundo o Ministério da Educação, esta é a região com maior número de Instituições de Ensino Superior (IES) do país, portanto,

um motivo que contribui para que esta região apresente um alto número de grupos cadastrados (E-MEC, 2016).

Igualmente, as maiores e mais antigas IES do país se encontram nesta região. Destacando-se as Instituições Estaduais do Estado de São Paulo: Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (Unicamp) e a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). E as Federais do Estado do Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

De fato, a tabela 9 demonstra as Instituições com maior número de grupos de pesquisa cadastrados no DGP/CNPq, sendo que das anteriormente citadas, somente a UFRRJ não faz parte do grupo.

**Tabela 9 - Participação das instituições**

Instituição	Total de Grupos	%
USP	1.894	5,35%
UNESP	1.182	3,34%
UFRJ	1.073	3,03%
UFF	847	2,39%
UFRGS	794	2,24%
UFMG	790	2,23%
UNICAMP	714	2,02%
UFPE	656	1,85%
UFSC	584	1,65%
UFBA	534	1,51%
Outras	18.109	51,12%
Total	35.424	100,00%

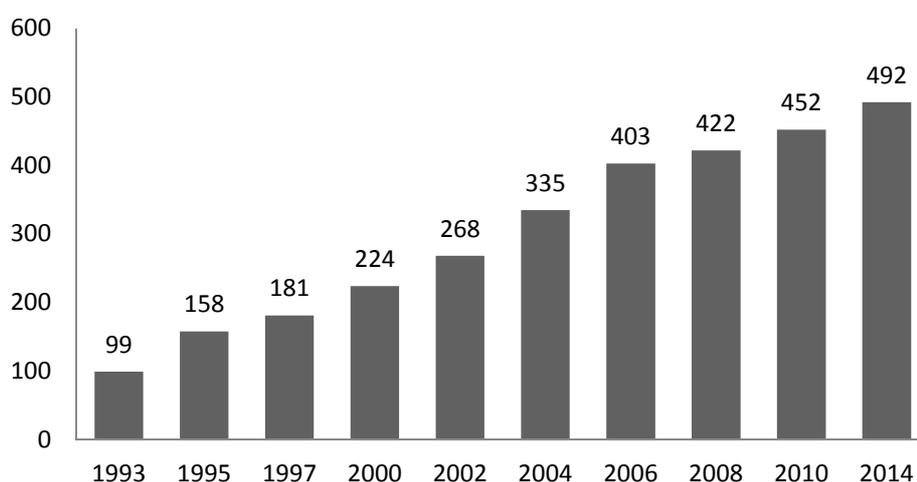
Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015).

Apenas três IES das dez maiores são das outras regiões do país. As regiões Sul (22%) e Nordeste (20%) possuem números significativos de universidades, somando 42% do total de grupos de pesquisa. Juntas, as regiões Sudeste, Sul e Nordeste englobam 86% dos grupos de pesquisa do país.

Conseqüentemente, as regiões Centro-Oeste e Norte abrangem uma participação bastante pequena com 8% e 6% respectivamente, mesmo com Universidade de Brasília (UNB) estando no ranking como a 11ª com maior número de grupos de pesquisa.

É preciso destacar o aumento da quantidade de instituições cadastradas no banco de dados do DGP/CNPq ocorrido das décadas de 1990 e 2000. O Gráfico 04 demonstra o crescimento ocorrido desde a criação do DGP/CNPq.

**Gráfico 4 - Evolução das IES cadastradas no DGP**



Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015).

Ao observar a evolução das IES, nota-se que do ano de 1993 até 2014, data da realização do último censo, o número de instituições cadastradas no DGP/CNPq saltou de 99 para 492, um crescimento de 397% em 21 anos.

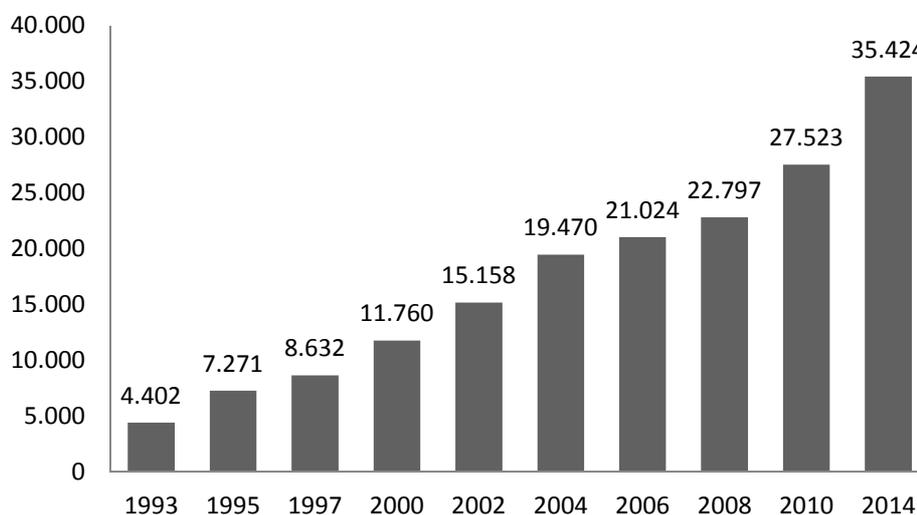
Conforme o DGP/CNPq, este aumento pode ser atribuído a diversos fatores, o aumento da tecnologia da informação, a facilidade no acesso à internet, até mesmo ao aumento no número de pesquisadores mestres e doutores ocorridos neste período (DGP/CNPq, 2016).

Vale ressaltar que na década de 2000 houve uma grande expansão do ensino superior no Brasil, com programas de governo como a Reestruturação das Universidades Federais (Reuni), Programa Universidade para Todos (Prouni) e o Fundo de Financiamento ao Estudante (FIES).

Com esta expansão, foram criadas 18 universidades federais, além da contratação de professores, aumento tanto do número de vagas quanto de cursos oferecidos, bem como, criação de políticas de ingresso e permanência nos alunos nas universidades através de cotas e auxílios financeiros (MEC, 2015). Desta maneira, todas essas ações contribuíram para o aumento das IES cadastradas no DGP/CNPq.

Contudo, o crescimento de maior proporção se deu na quantidade de grupos cadastrados, conforme demonstrado no gráfico 5.

**Gráfico 5 - Evolução dos grupos de pesquisas no DGP**



Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015).

A evolução é evidente, em 1993 o DGP/CNPq contava com 4.402 grupos de pesquisa cadastrados, em 2014 este número já era 35.424, um crescimento de 704,7% em 21 anos.

Apesar de existirem grupos de pesquisas desde a década de criação do CNPq (1950) somente a partir da criação do Diretório na década de 1990 foi possível acompanhar a evolução dos grupos (DGP/CNPq, 2016).

E assim como no número de IES cadastradas, também o número de grupos de pesquisas cadastrados evoluiu significativamente. Novamente esse aumento pode ser atribuído aos motivos já mencionados como o aumento da tecnologia da informação e acesso à internet que permitiram tanto ao Diretório integrar os dados com a base do CNPq, como às instituições utilizarem e incentivarem a criação e o cadastro dos grupos de pesquisa na base de dados.

A década de 2000 foi o período em que a pesquisa científica e tecnológica recebeu grandes incentivos por parte do governo, através de regulamentação (p. ex. Lei de Inovação) e infraestrutura (Reuni).

#### 4.1.1. Análise dos grupos de pesquisa relacionados à sustentabilidade

No que concerne aos grupos de pesquisa voltados para a sustentabilidade, os dados obtidos por Morais (2015) são bastante relevantes e serviram de ponto de partida para realização desta pesquisa. Assim, os dados foram revisados, sendo acrescentadas novas variáveis de interesse.

Contudo, no ano de 2014, o DGP/CNPq passou por um censo em que foram excluídos diversos grupos de pesquisa. Diante disso, foi necessário atualizar as informações. A tabela 10 apresenta a quantidade de observações conforme palavra-chave, identificados em Morais (2015) e após o censo de 2014, na revisão feita para o presente trabalho.

**Tabela 10 - Grupos de pesquisa após Censo 2014**

<b>Palavra-chave</b>	<b>Total de observações</b>	<b>Grupos excluídos</b>	<b>Total de observações após o censo</b>
<b>Conservação de energia</b>	33	1	32
<b>Descontaminação</b>	18	2	16
<b>Eficiência energética</b>	198	6	192
<b>Emissões</b>	72	1	71
<b>Energia alternativa</b>	40	1	39
<b>Energia renovável</b>	70	2	68
<b>Meio ambiente</b>	69	4	65
<b>Poluentes</b>	229	9	220
<b>Poluição</b>	347	9	338
<b>Reciclagem</b>	266	11	255
<b>Reciclar</b>	4	0	4
<b>Resíduos sólidos</b>	16	0	16
<b>Reuso</b>	140	5	135
<b>Reutilização</b>	48	3	45
<b>Tóxico</b>	856	5	851
<b>Total</b>	2.406	59	2.347

Fonte: elaborada pela autora.

De acordo com a tabela 10, das 2.406 observações analisadas por Morais (2015), 59 delas foram excluídas pelo censo realizado em 2014, restando então um total de 2.347 observações relacionadas às referidas palavras-chaves.

Ressalta-se que a análise realizada a partir dos grupos de pesquisa levaram em consideração as frequências dos grupos nas palavras-chaves, sendo que um mesmo grupo pode estar listado em mais de uma palavra-chave. Isso ocorre devido às similaridades conceituais existentes entre elas. Por exemplo, um mesmo grupo

pode estar presente nas palavras-chaves: “conservação de energia”, “eficiência energética” e “energia alternativa”, tendo em vista a similaridade dos conceitos relacionados às palavras-chaves utilizadas na busca. Assim, este grupo foi contado três vezes na tabela 10.

Desta maneira foi necessária a realização de uma filtragem e exclusão dos grupos que se repetiam. Foram excluídos 408 grupos repetidos. Assim, o presente estudo ateve-se na análise de 1939 grupos de pesquisas.

Ao analisar as instituições com maior número de grupos relacionados à sustentabilidade, novamente a região Sudeste aparece em primeiro lugar, conforme é demonstrado na tabela 11.

**Tabela 11 - Participação % de grupos por instituições**

<b>Instituição</b>	<b>Total de grupos</b>	<b>%</b>
<b>USP</b>	77	3,97
<b>UNESP</b>	58	2,99
<b>UFRJ</b>	49	2,53
<b>UFMG</b>	43	2,22
<b>UTFPR</b>	43	2,22
<b>UFRGS</b>	42	2,17
<b>UFSC</b>	40	2,06
<b>UFPR</b>	39	2,01
<b>UFPE</b>	37	1,91
<b>UFV</b>	37	1,91
<b>Outras</b>	1474	76,02
<b>Total</b>	1939	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota-se que novamente as Instituições com maior número de grupos de pesquisa estão na região Sudeste e Sul, contendo apenas uma da Região Nordeste: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Assim como na análise geral dos grupos (tabela 9), onde as maiores e mais antigas universidades do país abrigam a maior parte dos grupos, também na análise dos grupos voltados para a sustentabilidade essa característica fica evidente. Novamente as Estaduais de São Paulo ocupam os primeiros lugares, seguidas da Federal do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

Observa-se que as Federais do Estado do Paraná (UTFPR e UFPR) se destacam por estarem entre as dez instituições com maior número de grupos voltados para a sustentabilidade, diferente da tabela 9, em que não aparecem.

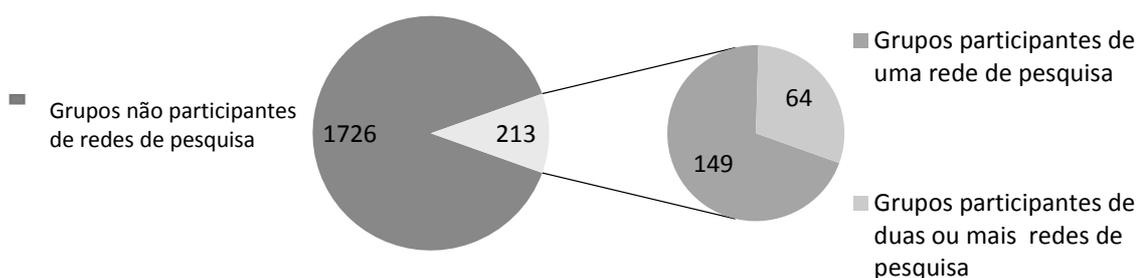
Cabe mencionar que na análise geral somente dez instituições são responsáveis por quase a metade dos grupos de pesquisa (48,88%), já na análise dos grupos voltados para a sustentabilidade elas abrigam 23,98% dos grupos. Desta forma, observa-se que os grupos de pesquisas que desenvolvem conhecimento e tecnologias sustentáveis estão na maior parte disseminados entre as demais instituições.

Outra característica que se pode observar são as participações em redes de pesquisa, como será demonstrado a seguir.

#### 4.1.1.1. Das redes de pesquisa

A participação em redes de pesquisa é uma característica importante dos grupos tendo em vista o compartilhamento de conhecimento com outras Instituições que atuam na mesma linha de pesquisa. O DGP/CNPq contém um campo específico para serem cadastradas as redes de pesquisa. Contudo, cabe ressaltar que um grupo pode estabelecer cooperação com outra instituição sem estar participando de uma rede formal de pesquisa. Desta maneira, o gráfico 6 apresenta a participação em redes.

**Gráfico 6 - Participação em redes de pesquisa**



Fonte: Elaborado pela autora

Constata-se que dos 1939 grupos voltados para a sustentabilidade, somente 213 participam de redes de pesquisa, o equivalente a 11% dos grupos. Diante disso, é possível perceber que a participação dos grupos de pesquisa cadastrados no DGP/CNPq em redes de pesquisas, ainda tem pouca relevância. Nota-se que dos

213 grupos, 64 participam em mais de uma rede de pesquisa conforme demonstrado no gráfico.

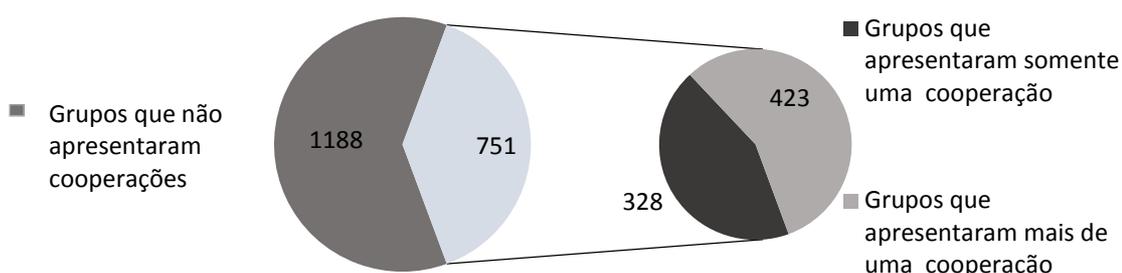
As redes de pesquisa de acordo com o DGP/CNPq (2016) tem o objetivo de impulsionar a criação do conhecimento e o processo de inovação, para isso é estimulado o intercâmbio de informações bem como a junção de competências entre os grupos que unem esforços na busca de metas comuns, podendo ou não haver compartilhamento de instalações.

Entretanto ressalta-se que o principal interesse na análise dos grupos está nas cooperações tecnológicas estabelecidas por estes grupos, como será demonstrado na seção seguinte.

#### 4.1.1.2. Cooperações científicas ou tecnológicas

Dentre os objetivos deste estudo está a identificação dos grupos de pesquisa que estabeleceram cooperações científicas ou tecnológicas durante a fase de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. O gráfico 7 apresenta os grupos que informaram possuir cooperações científicas ou tecnológicas, conforme segue.

**Gráfico 7 - Cooperação científica ou tecnológica**

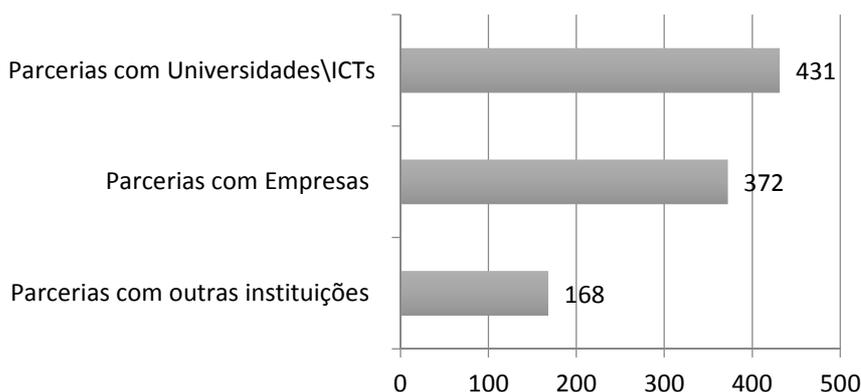


Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o gráfico acima, é possível perceber que dos 1939 grupos, 751 estabeleceram algum tipo de cooperação científica ou tecnológica, o equivalente a 38,7%. Ressalta-se que neste conjunto se encontram todos os tipos de parceiros desde empresas comerciais, instituições de pesquisas, cooperativas, bancos, prefeituras, instituições sem fins lucrativos, órgão públicos, entre outras.

É relevante destacar, que dos 751 grupos que estabeleceram cooperações científicas ou tecnológicas, 423 apresentaram mais de um parceiro, o equivalente a 56,3%. O gráfico 8 apresenta os grupos que apresentam cooperações científicas ou tecnológicas por tipos de organizações.

**Gráfico 8 - Tipos de Organizações parceiras**



Fonte: Elaborada pela autora.

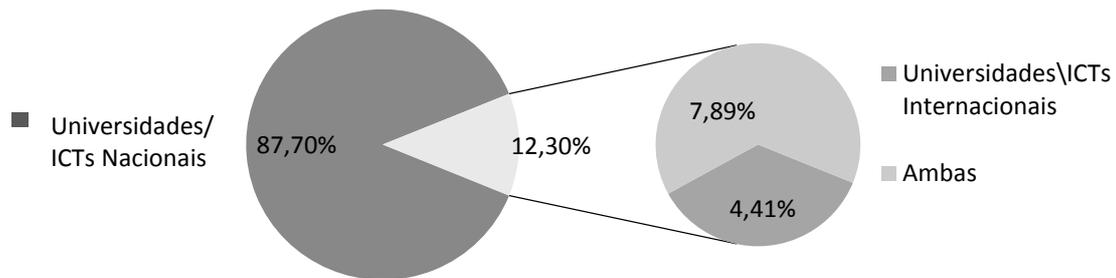
Dos 751 grupos, 431 tem como parceira pelo menos uma universidade ou ICT o equivalente a 57,3%, isso demonstra maior facilidade em trabalhar em conjunto com outras instituições de pesquisa.

Entretanto, é relevante destacar que um grupo de pesquisa que estabelece cooperação tecnológica com uma organização empresarial durante a fase de desenvolvimento de sua tecnologia, tem maior potencial de inseri-la no mercado através de um novo produto ou processo. Porém os dados demonstram que 49% dos grupos que possuem parcerias, têm empresas como parceiras (372 grupos). Ressalta-se que para efeito desta análise, foram incluídas as cooperativas como organizações empresariais.

Além disso, o gráfico 8 apresenta uma quantidade significativa de grupos que estabeleceram cooperação com outro tipo de organizações. São 168 grupos, o equivalente a 22,3%. Neste conjunto estão inclusos os órgãos públicos (Prefeituras, Governos de Estado, Ministérios Secretarias, Agências reguladoras, Agência de fomento, entre outras), entidades corporativas (SEBRAE, SESI, e SENAI) bem como as organizações sem fins lucrativos (fundações, sindicatos e associações).

Outro dado interessante obtido nesta análise é a participação de universidades internacionais como parceiras dos grupos de pesquisas, conforme demonstrado no gráfico 9.

**Gráfico 9 - Universidades estrangeiras**



Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 431 grupos que firmaram cooperação com universidades ou ICTs, 12,3% possuem universidades estrangeiras como parceiras, sendo que 7,89% somente com universidades estrangeiras e 4,41% com nacionais e estrangeiras. Esses dados demonstram que um pequeno número de grupos, tem conseguido estabelecer parcerias com universidades conceituadas internacionalmente. A tabela abaixo apresenta as universidades estrangeiras que cooperaram com grupos de pesquisas do Brasil.

**Tabela 12 - Universidades estrangeiras**

1	University Of New South Wales	41	Universidad Rey Juan Carlos
2	Universidad Autónoma De Madrid	42	Johannes Gutenberg University Of Mainz
3	University Of Glasgow	43	Universitat Jaume I
4	Universität Basel	44	Texas A&M University System
5	University Of Minnesota System	45	Huazhong Agricultural University
6	Università Degli Studi Di Modena e Reggio Emilia	46	Universidad De Las Palmas De Gran Canaria
7	Universidade Técnica De Lisboa	47	University Of Padua
8	Mcgill University	48	Institut National De La Recherche Scientifique
9	Yale University	49	Colorado State University - Fort Collins
10	Universidade do Porto	50	Ecole Des Mines De Douai
11	Universidade Do Minho	51	Université Du Littoral Côte D'opale
12	Universitat Politècnica De Catalunya	52	National University Of Singapore
13	Ecole Nationale Supérieure De Chimie De Paris	53	Universität Rostock
14	Indiana University	54	Wageningen University
15	Ohio State University	55	Dalhousie University
16	Universidad De La Republica Uruguay	56	University Of Cambridge
17	Universidad Del Oriente Cuba	57	Boston University
18	Universidade De Coimbra	58	North Caroline State University
19	Universidade Do Algarve	59	Stockholm University
20	Universidade Nova De Lisboa	60	Harvard University
21	Università Degli Studi Di Catania	61	University Of Texas
22	Université De Sherbrooke	62	Institut National De La Recherche Agronomique
23	University Of Bristol	63	United States Environmental Protection Agency
24	University Of Westminster	64	Georgia State University
25	Vanderbilt University	65	University Of Antwerp
26	Mississippi State University	66	University Of Arkansas
27	Universidade De Aveiro, Portugal	67	Universidad Simon Bolivar
28	Brandenburgische Technische Universität Cottbus	68	Aarhus University
29	Charles University In Prague	69	Leiden University
30	Johannes Kepler Universität Linz	70	Universidade Aberta De Lisboa
31	Universidad Central Marta Abreu De Las Villas	71	University Of Birmingham
32	Universidad Del Bío-Bío	72	University Of British Columbia
33	Université Paris-Est Marne-La-Vallée	73	Rensselaer Polytechnic Institute
34	University Of Helsinki	74	Manchester Metropolitan University
35	University Of Illinois - System	75	Universidad Nacional De Córdoba
36	University Of Nebraska	76	Universidad De Almería
37	University Of Wisconsin	77	Université Montpellier
38	Uppsala University	78	Deakin University
39	Mcmaster University	79	University Of Groningen
40	Università Degli Studi Di Firenze	80	University Of Hull

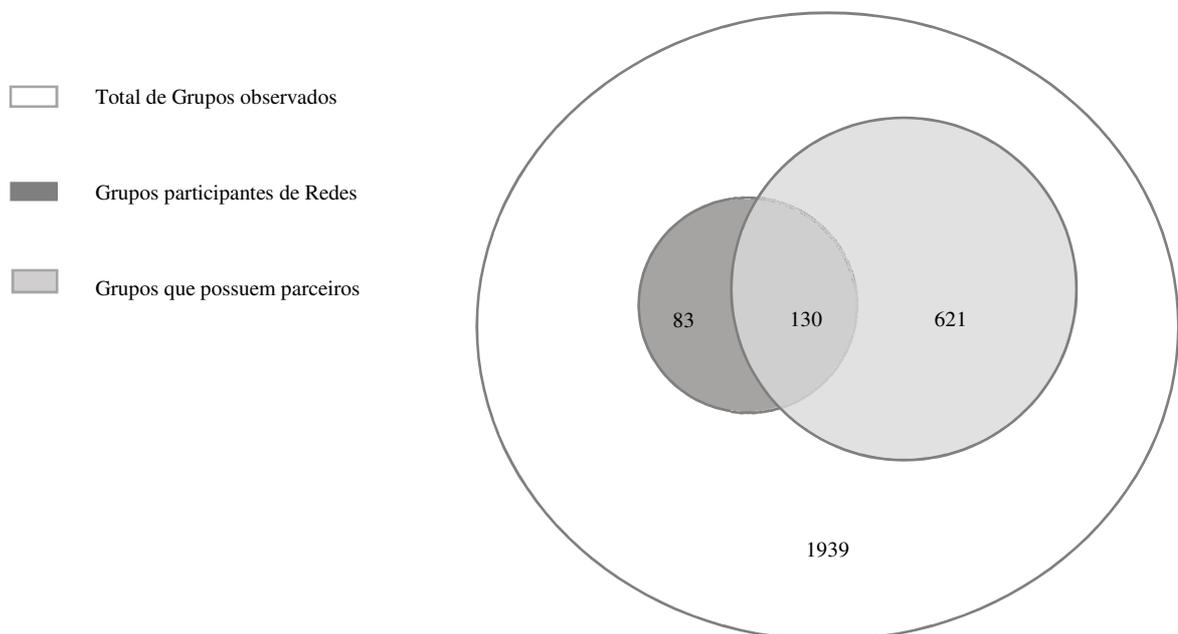
Fonte: Elaborada pela autora.

É possível observar uma quantidade significativa de universidades americanas e europeias.

Tendo em vista os dados apresentados referentes aos grupos de pesquisa voltados para a sustentabilidade, constata-se que a cooperação científica ou tecnológica ainda é reduzida. Se levar em conta as organizações empresariais, que são as responsáveis por inserir um novo produto ou processo no mercado, o número é ainda menor, pois dos 1939 grupos, somente 372 possuem parcerias com empresas, ou seja, somente 19% dos grupos.

Mesmo que seja analisado o conjunto de grupos de pesquisa que declararam pertencer a redes e o conjunto de grupos de pesquisa que declararam possuir cooperações científicas ou tecnológicas com parceiros, fica evidenciado que a maior parte dos grupos não atua em cooperação com outras organizações. De fato, como mostra a figura 19, 57% dos grupos de pesquisa não declararam possuir parcerias científicas ou tecnológicas, ou mesmo fazer parte de redes formais de pesquisa.

**Figura 19- Redes formais e cooperação científica ou tecnológica**



Fonte: Elaborada pela autora.

Dos 1939 grupos observados, 83 declararam participar de redes de pesquisa, mas não citaram os nomes de seus parceiros. Enquanto que 621 grupos relataram possuir parcerias, mas não mencionaram participar de redes de pesquisa formais.

Apenas um conjunto pequeno de grupos (130 grupos) declarou participar de redes de pesquisa e citaram os nomes de seus parceiros.

Com base nos dados identificados, é relevante analisar as patentes geradas por estes grupos, com o objetivo de determinar se estas foram ou não transferidas para uma organização empresarial.

#### 4.2. Análise dos pedidos das patentes

Morais (2015) identificou os depósitos de patentes vinculados aos grupos de pesquisa voltados para a sustentabilidade. Os dados foram revisados e analisados para este trabalho, dando enfoque à transferência de tecnologia dessas patentes. Para isso, novas variáveis foram adicionadas.

Assim, as patentes relacionadas na tabela 4 apresentada na seção 2.2.3.1 do capítulo 2, passaram por uma nova coleta no banco de dados do INPI, onde foram observadas as seguintes variáveis:

- ✓ Titularidade;
- ✓ Cooperação científica ou tecnológica;
- ✓ Classificação Internacional de Patentes (CIP).

Ao analisar a titularidade dos pedidos das patentes, foi verificado que das dez patentes vinculadas aos grupos de pesquisas, quatro não têm como titular a universidade ou ICT da qual pertence o grupo.

Nesse sentido, foi necessário identificar possíveis motivos pelos quais a titularidade não pertence à Instituição. Diante disso, após cruzamento de informações obtidas no INPI e no Currículo Lattes do pesquisador citado, foi constatado:

- **MU 8800512-7 U2:** O pedido de patente não se refere a uma tecnologia gerada dentro da universidade ou ICT. Após análise constatou-se:
  - ✓ As características da inventora (idade, profissão) não combinam com as características da pesquisadora mencionada;
  - ✓ A linha de pesquisa da pesquisadora (nutrição animal), não tem relação com o invento (tanque para lavadora de roupa);
  - ✓ O currículo lattes da pesquisadora não apresenta depósito de patente;
  - ✓ Por fim, ao entrar em contato com a pesquisadora via e-mail, a mesma confirmou não possuir depósito de patente.

Portanto, trata-se de pessoas homônimas. Desta maneira a tecnologia não corresponde ao objetivo desta pesquisa.

- **PI 0500920-0 A2 e PI 0501118-3 A2:** Os pedidos de patentes não se referem a uma tecnologia gerada dentro da universidade ou ICT. Após análise ficou constatado não se tratar da mesma pessoa, tendo em vista, que o inventor cadastrado no INPI chama-se Claudinei Fernandes, enquanto que o pesquisador vinculado à universidade chama-se Claudinei Fernandes de Melo, havendo, portanto, um equívoco ao ser atribuído a invenção ao pesquisador vinculado à universidade. Desta maneira a tecnologia não corresponde ao objetivo desta pesquisa.
- **PI 1104843-3 A2:** O pedido de patente apresenta características de ser uma possível transferência de conhecimento. Após cruzamento das informações foi constatado:
  - ✓ O pedido de patente é de propriedade da empresa e não da ICT;
  - ✓ Um dos inventores era funcionário da empresa no período de pesquisa, desenvolvimento e registro do pedido da patente e não guarda relação com a ICT, conforme informação obtida no currículo lattes do inventor;
  - ✓ Duas pesquisadoras vinculadas ao grupo de pesquisa da ICT participaram do projeto financiado pela empresa titular.

Diante disso, ao comparar as características deste último pedido de patente com os mecanismos de transferência apresentados na seção 2.4.3 do capítulo 2 de trabalho, é possível perceber que se trata de uma transferência de conhecimento por meio de colaboração em pesquisa desenvolvida pela organização empresarial. Portanto, a tecnologia não corresponde ao objetivo desta pesquisa.

Perante as situações expostas, as tecnologias que não são pertencentes às universidades e ICTs não atendem aos objetivos propostos, sendo excluídas deste estudo. Desse modo, a análise se ateve nas tecnologias que tem como titular as universidades e ICTs. Portanto, trata-se de seis tecnologias conforme demonstrado na tabela 13.

**Tabela 13 - Patentes analisadas**

Número (ID)	Titular	CIP
<b>PI 0704070-9 A2</b>	UFRJ	C08J 11/28; C08L 17/00; C08K 5/44
<b>PI 0800654-7 A2</b>	UFSCAR	C12F 3/10; A23C 9/127
<b>PI 0706115-3 A2</b>	UNICAMP	B29B 17/00; C08J 11/10; B29B 17/04
<b>PI 1104168-4 A2</b>	UEPG	B29B 17/02; C08J 11/22
<b>BR 10 2013 001662 4 A2</b>	UFES	C08J 11/16; C08G63/183
<b>PI 0602633-8 A2</b>	INT	C10L 1/10

Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com a tabela 13, é possível identificar como estão classificados os depósitos das patentes. A classificação é feita através da Classificação Internacional de Patentes (CIP). Desta forma nota-se que os seis depósitos de patentes são classificados na seção C- Química e metalurgia. Sendo que dois também apresentam classificação A- Necessidades Humanas e B- Operações De Processamento; Transporte.

Os pedidos de patentes apresentados na tabela 13 são todos de titularidade de Instituições públicas, sendo seis universidades e uma Instituição de Ciência e Tecnologia. Dessas, apenas duas são da esfera Estadual (UEPG e Unicamp), e as demais são Instituições Federais. Sendo desta forma, aplicável a lei de acesso à informação (Lei 12.527/2011) a todas as Instituições (Estaduais e Federais). Os resultados são apresentados na subseção seguinte.

#### 4.2.1. Consulta às Instituições

A consulta às Instituições foi realizada na forma de questionário contendo oito perguntas, com o objetivo de identificar a tecnologia que foi transferida a uma organização empresarial.

A consulta às Instituições federais se deu por meio do Sistema eletrônico do serviço de informação ao cidadão (e-SIC). A consulta à Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG foi realizada através do Sistema Integrado de Gestão de Ouvidorias do Estado do Paraná (SIGO). E por fim a consulta à Universidade

Estadual de Campinas (Unicamp) se deu através do serviço de informação ao cidadão.

Os itens selecionados para análise por meio da consulta foram: a) Quanto às parcerias com outras instituições (instituições de pesquisa e empresas privadas); b) Quanto à transferência da tecnologia; c) Quanto ao potencial de transferência futuro; d) Quanto à criação de *spin-off*. As questões relacionadas a estes itens foram apresentadas na metodologia na seção 3.1.2.3.

#### *Quanto às parcerias com outras instituições*

Das seis instituições constantes na tabela 13 que desenvolveram uma tecnologia sustentável, apenas três estabeleceram parcerias, sendo duas com outras instituições de pesquisa, e uma com organização empresarial.

A primeira parceria se deu no desenvolvimento da tecnologia referente ao pedido de patente PI 0800654-7 A2, registrada junto ao INPI. A parceria se deu entre Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Associação de Ensino de Ribeirão Preto (UNAERP). De acordo com a UFSCar, não houve um projeto de pesquisa em conjunto, contudo, os experimentos foram realizados em uma instituição enquanto que os ensaios em outra. Dessa maneira, ambas as instituições contam com a titularidade do pedido da patente. Contudo é preciso destacar que ao analisar o grupo de pesquisa na qual foi gerada a tecnologia, não consta a parceria com outra Instituição de ensino, logo, observa-se que a parceria não foi cadastrada no DGP/CNPq.

A segunda parceria foi estabelecida no desenvolvimento da tecnologia referente ao pedido de patente PI 0706115-3 A2, registrada junto ao INPI. A Parceria se deu entre a Unicamp e a Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB). Entretanto, de acordo com a Unicamp, na comunicação recebida do inventor, foi declarado não haver um instrumento jurídico que formalizasse essa parceria (contrato, convênio ou termo de ajuste de propriedade intelectual), sendo desta forma, a Unicamp a única titular do pedido de patente, e detentora dos direitos de exploração comercial da tecnologia. Novamente observa-se que a parceria não foi cadastrada no DGP/CNPq.

Quanto à parceria com organizações empresariais, apenas a tecnologia referente ao pedido de patente registrada junto ao INPI nº PI 1104168-4 A2

desenvolvida pela UEPG, conta com parceria com uma empresa. De acordo com a UEPG, a empresa parceira é co-titular da tecnologia e a parceria continuava até a data da realização da consulta. Novamente, observa-se que a parceria não foi cadastrada no DGP/CNPq.

Os demais pedidos de patentes identificados junto ao INPI, não contam com parcerias com outras instituições de pesquisa ou organizações empresariais.

#### *Quanto à Transferência*

Dos pedidos de patentes identificados junto ao INPI, constantes na tabela 13, apenas a tecnologia referente ao de nº PI 1104168-4 A2 desenvolvida pela UEPG, foi transferida para uma organização empresarial. Trata-se da mesma empresa que estabeleceu parceria no processo de desenvolvimento da tecnologia sendo a co-titular do pedido da patente.

As demais instituições informaram que não houve qualquer tipo de transferência. A Unicamp informou ainda, que a sua tecnologia foi ofertada para algumas empresas a fim de inseri-la no mercado, porém sem resultados positivos.

#### *Quanto ao potencial de transferência futuro*

Excetuando a tecnologia desenvolvida pela UEPG que já foi transferida para uma organização empresarial, apenas o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), não realizou um trabalho de avaliação do potencial de transferência de sua tecnologia. As demais instituições afirmam terem realizado uma avaliação das potencialidades das tecnologias desenvolvidas.

A UFSCar afirmou que a tecnologia está sendo mantida pela Agência de Inovação da Instituição, sendo empregados esforços contínuos pela equipe de transferência de tecnologia para que a mesma seja licenciada.

A Unicamp por sua vez, afirmou ter feito uma análise de mercado apontando a cadeia produtiva, as características do setor, o público alvo e as barreiras de entradas da nova tecnologia. Informou ainda, que sua agência de inovação, a INOVA Unicamp, continua buscando empresas interessadas na inserção da tecnologia no mercado.

Ressalta-se que UFRJ foi a única Instituição que destacou a sustentabilidade como um ponto positivo na avaliação da potencialidade de sua tecnologia. A instituição informou que há uma importância crescente do tema da reciclagem de elastômeros, portanto, existe real potencial de transferência.

#### *Quanto à criação de Spin Off*

Das universidades e ICTs consultadas, apenas a UEPG relatou possuir um projeto para abertura de uma empresa *spin-off* em parceria com a organização que licenciou a tecnologia. Trata-se de uma usina piloto, com o objetivo de inserir a tecnologia no mercado na forma de um novo processo de reciclagem.

Contudo, vale ressaltar que o projeto está sendo desenvolvido pela organização empresarial em parceria com a UEPG. Nesse sentido, os pesquisadores não tomaram parte da criação do *spin-off*, uma vez que a tecnologia já havia sido licenciada pela empresa.

As demais instituições informaram que não houve interesse por parte dos inventores em criar *spin-off* com o objetivo de explorar comercialmente a tecnologia desenvolvida.

#### 4.2.2. Triangulação dos dados

Nesta subseção, foram analisados os dados primários e secundários de modo que as informações pudessem ser apresentadas com objetividade. Nesse sentido, foi observada a participação dos grupos de pesquisa que desenvolveram a tecnologia do pedido de patente em redes de pesquisa e a cooperação com outras instituições, co-titularidade do pedido de patente junto ao INPI e as informações fornecidas pela Instituição. Desta forma, a tabela 14 apresenta os resultados obtidos nesta etapa.

Tabela 14 - Patentes analisadas

Patentes	Dados secundários (DGP e INPI)					Dados primários (Consulta à instituição)				
	Participação rede formais? (DGP)	Cooperação com empresa (DGP)	Cooperação com ICT (DGP)	Empresa co-titular da patente (INPI)	ICT co-titular da patente (INPI)	Parceria com empresa	Parceria com universidade ou ICT	Tecnologia transferida	Criação de <i>spin off</i>	Análise de Mercado
PI 0704070-9 A2 UFRJ	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
PI 0800654-7 A2 UFSCAR/UNAERP	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim
PI 0706115-3 A2 UNICAMP	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
PI 1104168-4 A2 UEPG/Empresa	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
BR 10 2013 001662 4 A2 UFES	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
PI 0602633-8 A2 INT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: Elaborada pela autora.

Somente um depósito de patente (PI 0706115-3 A2) apresentou participação em redes de pesquisa formais durante a fase de desenvolvimento da tecnologia. Entretanto, se considerar que a cooperação com empresas ou outras instituições de pesquisa também são consideradas forma de constituição de redes, o número é maior, pois três grupos desenvolveram suas tecnologias em cooperação com parceiros, porém não relataram redes formais.

No que diz respeito à parceria com organização empresarial durante o processo de pesquisa e desenvolvimento, observa-se que em apenas dois grupos de pesquisa que tiveram suas tecnologias depositadas declararam parcerias tecnológicas. Nos dois casos, contudo, não se verificou resultados na forma de patente em regime de co-titularidade.

Quanto à propriedade dos depósitos de patente, nota-se que dois estão em regime de co-titularidade. O primeiro com uma universidade (UNAERP), contudo, esta não foi cadastrada no DGP/CNPq como parceira. O segundo depósito possui como co-titular uma empresa, que novamente não aparece como parceira no DGP/CNPq. Entretanto, ambas as instituições relataram a parceria por meio da consulta feita.

Além disso, a Unicamp também declarou ter desenvolvido sua tecnologia em cooperação com outra universidade, porém, por falta de instrumento jurídico que formalizasse a parceria, a tecnologia não foi depositada em regime de co-titularidade.

No que tange à transferência da tecnologia, somente uma foi licenciada, a que foi desenvolvida pela UEPG (PI 1104168-4 A2). Vale ressaltar que a empresa que licenciou é a mesma que possui a co-titularidade.

Em relação à criação de *spin-off*, a tecnologia desenvolvida pela UEPG (PI 1104168-4 A2) é a única que possui um projeto sendo desenvolvido pela empresa em parceria com a universidade, trata-se de uma usina piloto. E por fim, somente uma instituição consultada, relatou não ter realizado uma pesquisa a fim de verificar se a tecnologia desenvolvida está alinhada às necessidades de mercado.

A tabela 14 evidencia algumas inconsistências em relação ao cadastro dos grupos de pesquisas no DGP/CNPq. Ocorre que os dados são cadastrados pelo coordenador do grupo, desta forma, é possível que algumas informações não tenham sido cadastradas.

Diante do que foi evidenciado na tabela 14, se faz necessário avaliar de maneira mais aprofundada a tecnologia transferida, com o objetivo de identificar, as razões que contribuíram para que ocorresse a transferência. Desta maneira, a próxima seção apresenta uma análise qualitativa da tecnologia desenvolvida pela UEPG.

### **4.3. Análise Qualitativa da Tecnologia Transferida**

#### **4.3.1. Contextualização do ambiente**

Com o objetivo de analisar de forma mais aprofundada da tecnologia transferida para uma organização empresarial, foi realizada uma pesquisa adicional a fim de contextualizar o ambiente em que a mesma está inserida. Trata-se de um processo de reciclagem de embalagens cartonadas longa vida (ECLV) que será apresentada na subseção seguinte.

##### **4.3.1.1. A tecnologia**

A tecnologia desenvolvida pela UEPG que deu origem ao pedido de patente nº PI 1104168-4 A2, está inserida no agrupamento 2 das palavras-chaves conforme tabela 5, onde foram classificadas as palavras-chaves de acordo com sua similaridade. A busca foi realizada através da palavra chave “Reciclagem”.

A referida tecnologia deu origem a um novo processo que tem por objetivo tratar as ECLV a fim de possibilitar a reciclagem total deste resíduo.

As ECLV são embalagens utilizadas na conservação de alimentos pasteurizados ou industrializados, como por exemplo, leite longa vida, sucos, molho de tomate, creme de leite, leite condensado, entre outros. Este tipo de embalagem foi desenvolvido pela empresa sueca Tetra Pak na década de 1950, com o objetivo de colocar no mercado uma embalagem constituída de pouca matéria prima, mas que permitia o máximo de higiene ao alimento. Além disso, as embalagens cartonadas permitem que o alimento mantenha sua cor, textura e sabor, garantindo maior durabilidade ao produto e economia de energia, pois os produtos não necessitam ser refrigerados (TETRA PAK, 2016).

Estas embalagens são constituídas por três matérias-primas: Papel duplex (75%), alumínio (AL) (5%) e polietileno de baixa densidade (PEBD) (20%). O Papel tem a função de dar suporte para a estrutura da embalagem, o alumínio de evitar a entrada de luz, perda do aroma ou mesmo contaminação do alimento, e por fim o polietileno evita o contato do alimento com o alumínio e dá aderência às camadas (CUNHA, 2011).

A embalagem é composta de materiais recicláveis, contudo, por ser constituída de três diferentes materiais, o processo de reciclagem é feito por etapas. O papel é facilmente extraído já na primeira etapa, as indústrias de papel fazem a desagregação utilizando um aparelho chamado hidrapulper. O método consiste na inserção da embalagem em água, com o objetivo de hidratar e separar a camada de papel das demais. O polietileno e o alumínio (PEBD/AL), são prensados em fardos e enviados para indústrias de plásticos onde passarão por novo processo de limpeza a fim de eliminar todo resíduo de papel (NEVES, 2004).

Segundo Zuben e Neves (1999), este material restante (camadas de PEBD/AL) pode ser extrusado e injetado para fabricação de peças plásticas, cabides, armação de óculos ou placas e telhas utilizadas na construção civil. Pode ainda ser incinerado e utilizado na geração de energia nas fábricas (ZORTEA, 2001).

Diante disso, a inovação trazida pelos pesquisadores da UEPG, cujo pedido de patente foi registrado junto ao INPI sob o nº PI 1104168-4 A2, versa sobre um novo processo de desagregação das camadas de PEBD/AL em uma única etapa. Onde as lâminas de PEBD/AL após serem separadas da lâmina de papel, são mergulhadas em uma solução composta por uma mistura de ácidos orgânicos e inorgânicos adicionadas de um composto de propriedade tensoativas.

Esta solução promove a separação completa das camadas de PEBD/AL, com um custo menor e sem agressão ao meio ambiente, permitindo o reaproveitamento total desses produtos pelas indústrias de materiais poliméricos no caso do PEBD e pelas indústrias metalúrgicas no caso do alumínio.

Desta forma, a tecnologia gerada pela UEPG, além de possibilitar o reaproveitamento completo das diferentes matérias primas da ECLV, atende também o previsto na lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólido (PNRS), tema que será debatido na próxima subseção.

#### 4.3.1.2. Política Nacional de Resíduos sólidos

A PNRS foi instituída pela Lei nº 12.305 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de dezembro de 2010. A proposta determina a elaboração de planos de tratamento dos resíduos sólidos, e institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos.

A PNRS demorou mais de vinte anos para ser aprovada, ainda na década de 1980 a preocupação com os resíduos sólidos já estava presente, contudo, só a partir de 1990 houve ações efetivas voltadas para uma nova política de resíduos sólidos.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2016), em 1991 o Projeto de Lei 203 já dispunha sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde, contudo faltou consenso para sua apreciação no Senado Federal. Em 1998 foi constituído um grupo de trabalho formado pelas três esferas do governo, que elaborou a Proposição do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 259/99. Em 2001 a Câmara dos Deputados cria e implementa Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei apensados ao Projeto de Lei 203/91 e formular uma proposta substitutiva global. Entretanto, a Comissão foi extinta.

Em 2005, foi criado um grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA para consolidar os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional e as contribuições dos diversos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos. Deste trabalho resultou no projeto de lei 1991/2007 a “Política Nacional de Resíduos Sólidos”. Em 2008 um Grupo de Trabalho (GT) foi criado na Câmara dos Deputados para analisar a proposta. Em 2009 o GT apresenta seu parecer final. E em 02 de agosto de 2010, a lei é sancionada pelo então presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

O principal motivo que dificultou a aprovação da PNRS foi a falta de consenso entre a sociedade civil, governo e setor empresarial, a respeito do modelo a ser adotado pelo país, tendo em vista que a proposta definiria a responsabilidade de cada envolvido, seja pessoa física ou jurídica de direito público ou privado (NETO e MOREIRA, 2010).

A PNRS estabeleceu uma ordem de prioridade na gestão e geração de Resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos

resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos o direito da sociedade à informação e ao controle social.

Ressalta-se que a Lei 12.305/2010 (PNRS) sancionada em 2010, determinou o prazo de quatro anos para que os rejeitos passassem a ter uma disposição final ambientalmente adequada, desta forma, estende-se desde a coleta seletiva à criação de aterros sanitários e extinção completa dos lixões. A PNRS elenca uma série de instrumentos que possibilitam sua completa implantação, entre os quais destacam-se: os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, logística reversa, incentivos à criação de cooperativas e associações de catadores, incentivos fiscais financeiros e creditícios, entres outros.

Dentre os instrumentos previstos na Lei, dois estão diretamente ligados à reciclagem de ECLV: a coleta seletiva e os incentivos à criação de cooperativas e associações de catadores.

A coleta seletiva é fundamental para a reciclagem deste tipo de produto, tendo em vista, serem embalagens de alimentos que compõem o lixo doméstico. A PNRS estabeleceu que a coleta seletiva nos municípios brasileiros deve permitir, no mínimo, a segregação entre resíduos recicláveis secos e rejeitos. Os resíduos recicláveis secos são compostos, principalmente, por metais, papel, papelão, ECLV, plásticos e vidro. Já os rejeitos, que são os resíduos não recicláveis.

Muitos consumidores já possuem o hábito de separação do lixo, contudo, é preciso haver ações de conscientização para que este número aumente, além disso, a PNRS prevê que o poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva. Mas, além disso, é necessário estabelecer um programa de coleta seletiva por parte dos municípios, conforme previsto na PNRS, pois se o mesmo não existe, os esforços empregados pelos consumidores na separação do lixo acabam sendo nulos.

A PNRS (2010) estabeleceu ainda que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. As cooperativas e associações contribuem efetivamente para a melhoria nas condições de trabalho dos catadores, bem como no aumento da renda, uma vez que, o grande volume de materiais coletados pelas cooperativas permite que os preços sejam negociados, obtendo assim um preço melhor pelo produto.

Diante do que foi exposto em relação ao ambiente em que a tecnologia está inserida, a subseção seguinte tem por objetivo apresentar o ponto de vista dos inventores quanto à parceria com a organização empresarial envolvida no processo.

#### 4.3.2. Sobre a perspectiva dos inventores

A tecnologia foi desenvolvida por cinco inventores, todos pesquisadores da UEPG. Com o objetivo de conhecer a concepção dos inventores, estes foram convidados a participarem deste estudo. Diante disso, foi aplicado um questionário auto-administrado, da qual participaram três dos cinco inventores. Os pontos analisados foram: a) Quanto ao alinhamento da tecnologia as necessidades do mercado; b) Quanto aos benefícios e dificuldades da parceria com a empresa; c) Quanto à participação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da Instituição; d) Quanto à criação de uma *spin-off*.

##### *Quanto ao alinhamento da tecnologia as necessidades do mercado*

De acordo com os inventores, a ideia da tecnologia surgiu durante uma aula na universidade. A necessidade de buscar uma solução definitiva para a reciclagem das ECLV, fez com que os pesquisadores dessem início ao processo de desenvolvimento da futura tecnologia.

O objetivo era fazer com que todos os componentes das ECLV voltassem à cadeia produtiva através de um processo de baixo custo e simplicidade tecnológica, e não realizar medidas paliativas como fabricação de telhas, tapumes e canetas, que eram as soluções na época e perduram até hoje.

Após o início das pesquisas e definição dos parâmetros otimizados para o processo, foi constatado que a tecnologia era inovadora, e por isso o patenteamento era relevante. O NIT da instituição foi contatado e auxiliou tanto na orientação jurídica da patente quanto na parte administrativa desenvolvendo uma pesquisa de mercado e realizando uma análise de desenvolvimento em escala industrial.

##### *Quanto aos benefícios e dificuldades da parceria com a empresa*

Após análise de mercado, os pesquisadores propuseram estabelecer uma parceria com uma organização empresarial a fim de melhorar o processo. Novamente, o papel do NIT foi Fundamental para estabelecer a parceria.

Entre as dificuldades em estabelecer parceria com a empresa, está a relutância em apostar em pesquisa e desenvolvimento em parceria com uma universidade é um dos motivos citados pelos pesquisadores que dificulta e afasta universidade e indústria. Além disso, foi destacado que a busca por projetos de curto prazo que oferecem lucros imediatos e pouco risco, também é fator que influenciou fortemente a disposição em estabelecer parcerias por parte da empresa.

Outro motivo que dificultou a interação universidade/empresa, citado pelos pesquisadores, é resistência em investir recursos próprios em pesquisa e desenvolvimento. Grande parte das organizações busca participar de projetos desenvolvidos com recursos públicos ou financiados através de fundo perdido, uma modalidade de financiamento não reembolsável (BNDES, 2016).

Quanto às vantagens obtidas da participação da empresa como parceira, os pesquisadores destacaram que parceria contribuiu na validação e aperfeiçoamento do método escolhido no desenvolvimento da tecnologia. Outro benefício trazido pela interação universidade/empresa foi a consolidação da metodologia laboratorial para escala industrial, que só foi possível por ter uma organização empresarial no processo de pesquisa e desenvolvimento.

Os pesquisadores ressaltaram que a experiência em trabalhar com uma organização do setor produtivo, foi igualmente enriquecedora, por permitir conhecer a visão empresarial num processo de pesquisa e desenvolvimento.

#### *Quanto à participação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da Instituição*

No que diz respeito à participação do NIT da instituição, foi enfatizado que desde o estabelecimento do contato, os pesquisadores tiveram total amparo. Dentre as ações citadas estão: a) A orientação de forma clara e objetiva referente ao processo de registro, proteção e licenciamento da tecnologia; b) A assistência jurídica; c) O auxílio na realização de análise de mercado; e d) A segurança e o conforto proporcionado aos pesquisadores para dialogarem com a organização empresarial.

### *Quanto à criação de uma empresa Spin-Off*

Os pesquisadores relataram que a partir do momento que o projeto foi tomando forma e se mostrando inovador por se tratar de um novo método de reciclagem das ECLV, um grande passivo ambiental. E de baixo custo, em comparação a outros métodos já existentes. Surgiu o interesse em constituir uma nova empresa a fim de explorar comercialmente a tecnologia.

Contudo, os pesquisadores não dispunham de recursos financeiros para investirem na empreitada, além disso, a burocracia dificultou a colocação do plano em prática. Diante disso, os pesquisadores optaram por propor ao NIT da instituição que fosse buscado uma parceria empresarial. Desta forma é possível perceber que os próprios pesquisadores ao analisarem a oportunidade de criar uma nova empresa, optaram por não fazê-lo antes mesmo de verificarem junto ao NIT as possibilidades disponíveis, como por exemplo, a elaboração de um plano de negócio e a busca por financiamentos.

## 5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa analisou se as tecnologias verdes desenvolvidas por grupos de pesquisa no âmbito das Universidades e Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) foram transferidas para organizações empresariais.

Os resultados demonstraram que apenas 0,3% (seis grupos) dos 1939 grupos analisados geraram tecnologias depositadas junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI). Diante disso, ficou evidenciado que as universidades ou ICTs, participaram com um número insignificante de depósitos de patentes verdes. Vale ressaltar que determinadas áreas do conhecimento geram menos tecnologias que outras, desta forma, foi constatado através da Classificação Internacional de Patentes (CIP), que todas as seis tecnologias observadas são da áreas de química e metalurgia.

Quanto à transferência dessas tecnologias, somente uma foi transferida para uma organização empresarial a fim de ser inserida no mercado na forma de um novo produto ou processo.

Ao analisar as tecnologias geradas na forma de pedidos de patentes, foi constatado que quatro das seis tecnologias (66,6%) foram desenvolvidas em regime de cooperação científica ou tecnológica e/ou em redes de pesquisa formais. Pode-se então concluir que o trabalho em cooperação com parceiros tende a produzir maiores resultados.

Ao observar o total de grupos de pesquisa (1939 grupos), nota-se que menos da metade (43%) desenvolve suas pesquisas em regime de cooperação científica ou tecnológica e/ou em redes formais.

No que concerne à forma de transferência para a organização empresarial, identificou-se um contrato de licenciamento. Frente ao potencial da tecnologia, após a transferência, a empresa que licenciou decidiu criar um *spin-off* (uma usina piloto) em parceria com a universidade que desenvolveu a tecnologia.

Ainda que o *spin-off* não tenha sido a primeira forma de transferência, ele aparece como consequência do desenvolvimento tecnológico que ocorreu em um grupo de pesquisa que possuía cooperação tecnológica conforme demonstrado nos dados primários. A maior evidência da cooperação é o pedido da patente que ocorreu em regime de co-titularidade entre a empresa parceira e a ICT.

O reduzido número de evidências de transferência de tecnologia no conjunto dos grupos de pesquisa analisados parece demonstrar uma questão estruturante no Sistema Nacional de Inovação do país. O diagnóstico apresentado neste estudo permite a elaboração de implicações acadêmicas, empresariais e de políticas públicas, formuladas nas subseções seguintes.

### **5.1. implicações acadêmicas**

Ao analisar os grupos de pesquisa voltados para a sustentabilidade, observa-se um grande número de grupos. Porém quando parte para a análise das tecnologias originadas das pesquisas desenvolvidas por estes grupos, nota-se, que os resultados estão aquém do esperado.

Nesse sentido, a primeira implicação deste trabalho para a academia está na oportunidade de alinhar as pesquisas tecnológicas às necessidades do mercado. Para que os resultados sejam promissores e efetivamente contribuam para o desenvolvimento sustentável, se faz necessário que as pesquisas sejam direcionadas ao mercado. Um instrumento que pode ser usado para auxiliar o pesquisador neste desafio foi estabelecido pela Lei de inovação (2004) que determinou a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) a fim de gerirem a política de inovação nas universidades e ICTs.

Os NITs podem auxiliar no desenvolvimento de estudos destinados a averiguar as potencialidades das futuras tecnologias advindas das pesquisas, valendo-se de instrumentos gerenciais, tais como, valoração de tecnologias e avaliação de possíveis parceiros interessados em desenvolver um novo produto ou processo.

No que concerne às cooperações científicas e tecnológicas, o estudo evidenciou que um número significativo de grupos estabeleceu algum tipo de cooperação. Contudo, é preciso ressaltar que para análise da transferência de tecnologia, o interesse está na cooperação com organizações empresariais. Neste ponto, o estudo revelou que apenas 19% dos grupos se dispuseram a buscar cooperação com empresas.

Neste cenário, a segunda implicação acadêmica está relacionada ao fomento à cooperações tecnológicas que possam gerar tecnologias conjuntas, resultando assim em um incremento nas transferências de tecnologias e mesmo nos *spin-offs*.

Uma terceira implicação está relacionada à promoção de uma profunda mudança cultural, de modo a desenvolver uma visão empreendedora nos pesquisadores. Assim como evidenciado pelos pesquisadores da UEPG, a relação universidade/empresa contribuiu para que eles enxergassem a tecnologia sob a perspectiva empresarial. Sem contar que a consolidação da metodologia laboratorial para uma escala industrial só foi possível por ter uma organização empresarial envolvida na fase de desenvolvimento da tecnologia, o que resultou no *spin-off* identificado.

As contribuições acadêmicas apresentadas neste estudo são relevantes para a melhoria na relação universidade/empresa, uma vez que, ambas são responsáveis por promover um ambiente tecnológico que favoreça a sustentabilidade e simultaneamente produza crescimento econômico para o país. Nesse sentido, é necessário destacar as implicações empresariais.

## **5.2. Implicações empresariais**

Silva e Mazzali (2010) já sinalizaram anteriormente que as diferenças dos objetivos da universidade e empresa dificultam a cooperação tecnológica. Desta forma, este estudo corrobora este resultado, ao identificar na análise qualitativa a visão dos pesquisadores de que os objetivos de curto prazo das organizações empresariais tem se levantado como uma barreira relativamente grande para que as empresas resolvam investir em pesquisas tecnológicas desenvolvidas nas universidades e ICTs.

Diante disso, a principal implicação empresarial está relacionada à dificuldade em obter parceria com uma universidade ou ICT. Ainda que os pesquisadores tenham disposição em cooperar com uma empresa, é necessário que esta esteja aberta à cooperação. É importante que a empresa tenha interesse em investir e com isso aguardar um resultado de médio e longo prazo, gerado em conjunto com o parceiro acadêmico.

Contudo, vale ressaltar que as empresas que estão dispostas à cooperar com universidades ou ICTs, podem obter diversos benefícios que contribuem para o aumento da vantagem competitiva. Dentre os quais se destacam:

- a) Os resultados positivos advindos de um novo produto ou processo;
- b) Os ativos intangíveis obtidos a partir dessa cooperação, uma vez que a empresa pode se tornar co-titular da patente;
- c) A criação de valor relacionada à investimentos em P&D de tecnologias verdes; e
- d) A facilidade em obter incentivos e subsídios governamentais.

Nesse sentido, às leis de incentivo à inovação tecnológica tem se levantado como um instrumento profuso de benefícios oferecidos para o setor empresarial a começar pela Lei de Inovação (2004).

Não obstante, este estudo revelou que as empresas preferem não investir recursos próprios em pesquisas universitárias, preferindo participar de projetos financiados com recursos públicos. A consequência disso é o baixo investimento em P&D privado no país, diferentemente dos países desenvolvidos em que a maior parte dos investimentos é realizado pelo setor empresarial.

O estudo evidenciou que a resistência do setor empresarial não está somente em participar da fase inicial de pesquisa. Das Instituições consultadas, somente o INT não realizou uma pesquisa de mercado a fim de avaliar o potencial da tecnologia, as demais relataram terem realizado uma avaliação. Além disso, algumas instituições declararam que a tecnologia foi oferecida à organizações empresariais e que o NIT da instituição continua investindo esforços para que a mesma seja licenciada, Apesar disso, somente uma foi transferida.

Diante do exposto, é perceptível a falta de interesse por parte do setor industrial em produzir um bem ou desenvolver um novo processo a partir de uma tecnologia gerada na universidade.

A falta de recurso para investir no desenvolvimento do produto e a burocracia existente no processo de licenciamento, podem ser alguns dos motivos ligados à falta de interesse das organizações empresariais. Porém, é possível que o desinteresse esteja associado principalmente aos obstáculos em licenciar uma tecnologia desenvolvida sem a participação da empresa na fase inicial, uma vez a produção em escala industrial é diferente da produção laboratorial, exigindo dessa forma adaptações para que a tecnologia seja inserida no mercado.

Diante dessa realidade revelada, torna-se necessário avaliar as implicações para as políticas públicas, no que tange ao incentivo da interação universidade/empresa.

### **5.3. Implicações para a política Pública**

Se nas esferas acadêmica e empresarial, é necessário que ocorram mudanças com o objetivo de proporcionar maior aproximação entre os atores envolvidos, na esfera governamental, muito se tem feito para promover esta interação e criar um ambiente inovador no país. Entre as principais ações desenvolvidas, estão a Lei de Inovação (2004), a Lei do Bem (2005) e o Marco Legal de Ciência, Tecnológica e Inovação aprovado recentemente através da Lei nº 13.243/2016.

Nesse sentido, a primeira implicação para as políticas públicas está relacionada à distribuição proporcional da pesquisa científica e tecnológica, uma vez que este estudo evidenciou que existe uma assimetria entre as regiões do país. Observou-se através da análise dos grupos de pesquisa que 44% dos grupos estão somente na região Sudeste enquanto que as regiões Norte e Centro-oeste juntas são responsáveis por apenas 14% dos grupos.

Ainda que na região Sudeste esteja localizado o maior número de universidades é preciso levar em conta que existe um desequilíbrio na distribuição nacional. É possível que esta assimetria esteja associada à distribuição de recursos públicos destinados à Ciência, Tecnologia e Inovação. Diante disso, torna-se necessário reforçar a atual política de destinação dos recursos voltados à pesquisa para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

A segunda implicação para as políticas públicas está relacionada às oportunidades de melhoria do DGP/CNPq, reveladas por meio deste estudo. De acordo com o DGP/CNPq (2016) os grupos de pesquisa são uma fonte de informação atualizada sobre pesquisas científicas e tecnológicas desenvolvidas no país e uma poderosa ferramenta para o planejamento e gestão das atividades de ciência e tecnologia.

Diante disso, é fundamental que ocorra uma padronização das informações cadastradas nos grupos de pesquisa, uma vez que estes desempenham um papel relevante como fonte de informações da ciência, tecnologia e inovação. Portanto, as

informações neles contidas, devem representar um retrato fiel das pesquisas científicas e tecnológicas do país. Para que possa cumprir a sua missão, são sugeridos os seguintes aperfeiçoamentos no DGP/CNPq:

- a) Deve-se padronizar a apresentação das informações relacionadas à cooperação tecnológicas. Por exemplo, um grupo cadastra a rede de pesquisa pelo nome, outro pelo edital no qual está participando, muitas vezes se tratando de uma mesma rede de pesquisa. Outro exemplo está nos nomes dos parceiros, alguns cadastrados pela sigla, outros pela razão social e outros ainda pelo nome fantasia.
- b) Deve-se criar mecanismos de controle e fiscalização das informações adicionadas pelos coordenadores dos grupos de pesquisa, para que não ocorram situações como o não cadastramento de cooperações estabelecidas entre universidade-universidade e universidade-empresa. Como foi Constatado neste estudo.

A terceira contribuição para as políticas públicas está associada a criação de mecanismos que permitam conceber um quadro adequado para que os grupos possam ser certificados pelas IES dentro de categorias, considerando os iniciantes, os consolidados e os maduros que já evidenciaram a produção de resultados científicos e tecnológicos. Uma vez que este estudo revelou existir um grande número de grupos cadastrados com uma produção tecnológica irrisória.

Este resultado não demonstra que os grupos estão produzindo pouco, ao contrário, pode estar associado ao tempo exigido na pesquisa científica e tecnológica, dessa maneira, as tecnologias evidenciadas podem ser resultados de grupos maduros, que já passaram pela fase inicial e começaram a produzir resultados.

Em síntese, esta pesquisa demonstrou que após onze anos de existência da Lei de Inovação, a cooperação universidade/empresa ainda é pouco explorada por ambos os atores. A consequência disso é um prejuízo: i. Para a sociedade que não usufrui dos resultados tecnológicos advindos do investimento público. ii. Para o país, que permanece estagnado na produção tecnológica. iii. Para as empresas que não produzem resultados econômicos com a inserção de uma nova tecnologia no mercado na forma de um novo produto ou processo. iv. Para os pesquisadores, que não tem seus inventos inseridos no mercado. v. Para o meio ambiente, que não se beneficia das tecnologias verdes desenvolvida no âmbito das universidades ou ICTs.

#### **5.4. Limitações e sugestões para estudos futuros**

Obviamente este estudo guarda algumas limitações. Os resultados demonstrados foram obtidos a partir da análise das patentes geradas pelos grupos de pesquisa. Ainda que as patentes sejam amplamente utilizadas como fonte de dados para análise da produção de novas tecnologias (PETRUZELLI et. al., 2011), vale ressaltar, que nem toda tecnologia gerada nestes grupos são passíveis de serem patenteadas, dessa forma não são um retrato fidedigno da produção tecnológica dos grupos de pesquisa.

Além disso, as patentes não são um indicador suficiente de inovação tecnológica (ARCHIBUGI; PIANTA, 1996). Uma vez que a inovação envolve necessariamente uma transação comercial (SCHUMPETER, 1997).

Ainda sobre as patentes, a escolha metodológica de busca pode afetar diretamente os resultados. Sendo assim, a busca semântica por palavra-chave pode não demonstrar um retrato fiel das tecnologias verdes depositadas junto ao INPI. Nesse sentido, sugere-se para estudos futuros uma avaliação de outros mecanismos de busca como, por exemplo, através da CIP.

No que concerne aos grupos de pesquisa, ainda que sejam considerados uma excelente ferramenta para mensurar a produção científica e tecnológica do país, as inconsistências outrora mencionadas podem ter afetado os resultados demonstrados nesta pesquisa. Contudo, vale ressaltar que esta foi a escolha metodológica para este estudo, portanto, os resultados apresentam fielmente o que consta cadastrado no DGP/CNPq. As sugestões para melhoria desta importante ferramenta foram apresentadas na subseção 5.3.

Sugere-se para estudos futuros, uma análise aprofundada das tecnologias geradas no âmbito das universidades e ICTs e transferidas para organizações empresariais, com o objetivo de identificar possíveis razões que justificam a transferência de umas e não de outras. Desta maneira, os dados serviriam como direcionadores para o desenvolvimento de novas tecnologias. Sugere-se ainda, que sejam estudadas as formas de promoção das cooperações tecnológicas para que seja ampliado o número de empresas que atuam em conjunto com universidades ou ICTs.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, A.; HENDERSON, R.. Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 44-60, 2001.

AGUIAR, S.P.; VASCONCELLOS, M. A.. The dynamics Between The Roots and The Wings: a study on innovative organizations. **Journal of Operations and Supply Chain Management** v. 2 n. 3, p. 77-88 , 2009.

AMADEI, J.R.P e TORKOMIAN, A.L.V. As patentes nas universidades: análise os depósitos das universidades públicas paulistas. **Ciência da Informação**. v. 38, n. 2, p. 9-18. 2009.

ARAUJO, V. C. et al. A influência das percepções de benefícios, resultados e dificuldades dos grupos de pesquisa sobre as interações com empresas. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 14, n. 1, p. 77-104, 2015.

ARCHIBUGI, D.; PIANTA, M. Measuring technological change through patents and innovation surveys. **Technovation**, v. 9, n. 16, p. 451-468, 1996.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS. **Mapa do sistema brasileiro de inovação**. São Paulo, 2014.

AUERNHAMMER, J.; HALL, H. Organizational culture in knowledge creation, creativity and innovation: Towards the Freiraum model. **Journal of Information Science** v. 40, p. 154 -166, 2014.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T. Modelo de inovação contínua: exemplo de um caso de sucesso. In: **Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**, FGV, 2014.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Disponível em: < <http://www.bndes.gov.br/>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

BARNEY, J. *Firm resources and sustained competitive advantage*. **Journal of Management**. v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BANERJEE, S. B. Who Sustains Whose Development? Sustainable development and the Reinvention of Nature. **Organization Studies**. v. 24, n. 1 p. 143-180. 2003.

BERCOVITZ, J.; FELDMAN, M. Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **The Journal of Technology Transfer**, v. 31, n. 1, p. 175-188, 2006.

BJORK, J.; MAGNUSSON, M. Where Do Good Innovation Ideas Come From? Exploring the Influence of Network Connectivity on Innovation Idea Quality. **Journal Of Product Innovation Management** v. 26. p. 662-670, 2009.

BOLWIJN, P.T.E KUMPE, T.; Manufacturing in the 1990's-Productivity, Flexibility and Innovation. **Long Range Planning**, v. 23, n 4, 1990.

BORGES, M. A. G. A informação e o conhecimento como insumo ao processo de desenvolvimento. **Revista Ibero-americana de Ciência da Informação (RICI)**, v.1, n. 1, p.175-196, 2008.

BRASIL. **Lei 9.279 de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.

\_\_\_\_\_. **Lei 10.973 de 02 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Decreto 5.563 de 11 de outubro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei 11.196 de 21 de novembro de 2005**. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para

Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica.

\_\_\_\_\_. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011.** Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei 13.243 de 11 de fevereiro de 2016.** Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015.

BREM, A.; VOIGT, K. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry. **Technovation**, v. 29, n. 5, p. 351-367, 2009.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. 2. Ed. Edições Melhoramentos. São Paulo, 1969.

CALANTONE, R.J.; CAVUSGIL, T.; ZHAO, Y. Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. **Industrial Marketing Management**, v. 31, p. 515-524, 2001.

CARVALHO P. E. ; GARDIM N.; Boas práticas em cessão de licenças e publicação de Edital para licenciamento de tecnologia com exclusividade. In SANTOS M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO R. a (orgs.). **Transferência de Tecnologia:**

**estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica.** p. 287-303. Komedi. Campinas, 2009.

CASSIOLATO, J. E. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES & ALBAGLI. **Informação e globalização na era do conhecimento.** Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 164-190.

CHESBROUGH, H. W. The Era of Open Innovation. **MIT Sloan management review**, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.

CHESBROUGH, H. W. Why Companies Should Have Open Business Models. **MIT Sloan management review**, v. 48, n. 2, p. 22-28, 2007.

CHRISTENSEN, C.M. The Innovator's Dilemma, **Harvard Business School Press**, 1997.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum:** Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2a. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

COMISSÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE E MINORIAS. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21.** Câmara dos Deputados. Série Ação Parlamentar n. 56. Brasília: 1995.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21** - Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995.

COOPER, R. G. Third-generation new product processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, n. 1, p. 3-14, 1994.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Optimizing the stage-gate process: what best-practice companies. **Research-Technology Management**, v. 45, n. 5, p. 21-27, 2002.

DALY, H. E. Sustainable growth? No thank you. **The Case**, v. 369, p. 192-196. 1996.

DEBRESSON, C.; AMESSE, F. Networks of innovators: A review and introduction to the issue. **Research Policy**. v.20, p. 363-379, 1991.

DECHEZLEPRÊTRE, Antoine. Fast-tracking'green'patent applications: an empirical analysis. **ICTSD Programme on Innovation, Technology and Intellectual Property**, 2013.

DIAS A. A.; PORTO G. S. Gestão de Transferência de Tecnologia na Inova Unicamp. **RAC**, v. 17, n. 3, art. 1, pp. 263-284, 2013

DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/home>

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

DYER, J. H.; SINGH, H. The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. **Academy of management review**, v. 23, n. 4, p. 660-679, 1998.

DZISAH J. ; ETZKOWITS H. Triple helix circulation: the heart of innovation and development. **International Journal of Technology Management and Sustainable Development**. v. 7, p. 101-115. 2008.

ETZKOWITZ, H. Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 1, n. 1, p. 7-20, 2002.

ETZKOWITZ, H; MELLO, J. M. C. The rise of a triple helix culture: Innovation in Brazilian economic and social development. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 2, n. 3, p. 159-171, 2004.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. Makron Books, São Paulo: 2012.

FREEMAN, C. Networks of innovators: A synthesis of research issues. **Research Policy**. v.20, p. 499-514, 1991.

GARMENDIA, J. M. B.; CASTELLANOS, A. R. Types of spin-offs in a university context: a classification proposal. **Cuadernos de Gestión**, v. 12, n. 1, p. 39-57, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILARDONI, E. Basic approaches to patent strategy. **International Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 03, p. 417-440, 2007.

GITTELMAN, M. A note on the value of patents as indicators of innovation: Implications for management research. **The Academy of Management Perspectives**, v. 22, n. 3, p. 21-27, 2008.

GOODLAND, R.; DALY, H. E. Environmental Sustainability: Universal and Non-Negotiable. **Ecological Applications**. v. 6, n. 4 p.1002-1017. 1996.

GREENPEACE BRASIL. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/>> acesso em 13 mar. 2015.

GUILHERMINO, J. F. **Sistema de Inovação em Fitomedicamentos: uma análise dos desafios e da complexidade da inovação a partir da biodiversidade brasileira**. 2011. Tese de Doutorado. (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. **RAE executivo**, v. 3, n. 2, p. 65-79, 2004.

HART, S. L. et al. Beyond greening: strategies for a sustainable world. **Harvard business review**, v. 75, n. 1, p. 66-77, 1997.

HORTA, L.H. **desenvolvimento de novos produtos e sustentabilidade: um estudo de caso pela ótica de Recursos**. 2013, 297f. Tese (Administração de empresa) FGV. São Paulo.

HULT, G. T. M.; HURLEY, R. F.; KNIGHT, G. A. Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance. **Industrial Marketing Management** v. 33 p. 429 - 438, 2004.

HUSSI, T. Reconfiguring knowledge management – combining intellectual capital, intangible assets and knowledge creation. **Journal of Knowledge Management**. v. 8, n. 2 p. 36-52, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>> acesso em: 08 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. **Inventando o futuro: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: INPI, 2013.

\_\_\_\_\_. **Resolução PR n.º 131/2014**. Expande e disciplina exame prioritário de pedidos de Patentes Verdes, no âmbito do INPI, os procedimentos relativos ao Programa Piloto relacionado ao tema e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Patentes Verdes: Indicadores quantitativos do Projeto Piloto**. Rio De Janeiro: INPI, 2016.

JACKSON, T. **Prosperidade Sem Crescimento—Economia para um Planeta Finito**. Lisboa: Tinta da China, 2013.

JENSEN, R. A.; THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Disclosure and licensing of University inventions: 'The best we can do with the we get to work with'. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, n. 9, p. 1271-1300, 2003.

KIM, C.; MAUBORGNE, R. **A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante**. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2005.

LANE, E. L. Building the global green patent highway: a proposal for international harmonization of green technology fast track programs. **Berkeley Technology Law Journal**, v. 27, n. 3, 2012.

LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI S. Chaves para o terceiro milênio na era do conhecimento. In: LASTRES & ALBAGLI. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. P. 7-26.

LELE, S. M. Sustainable development: a critical review. **World development**, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

LEMOS, C. A Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES & ALBAGLI. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 122-144.

LEYDESDORFF, L; ETZKOWITZ, H. Emergence of a Triple Helix of university—industry—government relations. **Science and public policy**, v. 23, n. 5, p. 279-286, 1996.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS, P. S.; PLONSKI, G. A. science spin-offs in the context of brazilian academic entrepreneurship. **International Association for Management of Technology**. Conference Proceedings 2015.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**. MCTI. Brasília: 2012.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/> acesso em: 05 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. **A democratização e expansão da educação superior no país 2003 – 2014**. Brasília. 2015.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Manual para depositantes de Patentes**. Rio de Janeiro, INPI 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/>> acesso em: 12 jan. 2016.

MORAIS, W. A. C. **Análise das redes de inovação na geração de produtos e processos sustentáveis**. 113f. 2015. Dissertação de mestrado (Administração). UFMS: Campo Grande.

NDONZUAU, F. N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B.. A stage model of academic spin-off creation. **Technovation**, v. 22, n. 5, p. 281-289, 2002.

NETO, P. M.; MONTEIRO, T. A. Política Nacional de Resíduos Sólidos: reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais. São Paulo, 15ed**, p. 10-19, 2010

NEVES, F. L. Novos desenvolvimentos para reciclagem de embalagens longa vida. In: **Anais do 37º Congresso Internacional de Celulose e Papel. São Paulo**. 2004.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation. **Harvard business review**, v. 87, n. 9, p. 56-64, 2009.

NONAKA, I. The Knowledge-Creating Company. **Harvard Business Review**, v. 69, p. 96-104, 1991.

PETRUZZELLI, A. M. et al. Organizational factors and technological features in the development of green innovations: Evidence from patent analysis. **Innovation**, v. 13, n. 3, p. 291-310, 2011.

OLIVEIRA, M. B. Formas de autonomia da ciência. **Scientiae Studia**, v. 9, n. 3, p. 527-561, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em:< <http://nacoesunidas.org/>> acesso em: 12 mar. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Ministério das Relações Exteriores do Brasil. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Relatório UNESCO sobre ciência 2010**. UNESCO, 2010.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Oslo Manual: Diretrizes para coleta e interpretação de dados para inovação.** Tradução: FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos, 2005.

PAVANI, C.. **Spin offs universitárias de sucesso: um estudo multicasos de empresas originárias da Escola Politécnica da USP e da COPPE da UFRJ.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2015.

PORTER, M.; VAN DER LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. **Harvard Business Review** 73, no. 5.

PROGRAMA NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em <http://www.pnud.org.br/> . acesso em: 03 abr. 2016.

RAPINI, M.S. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 37, n. 1, p. 211-233, 2007.

RAPINI, M.S. et al. A contribuição das universidades e institutos de pesquisa para o sistema de inovação brasileiro. **XXXVII Encontro Nacional de Economia**, 2009.

RASMUSSEN, E.; MOEN, Ø.; GULBRANDSEN, M.. Initiatives to promote commercialization of university knowledge. **Technovation**, v. 26, n. 4, p. 518-533, 2006.

RICHARDSON, R. J.. **Pesquisa social: Métodos e técnicas.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RICHTER, F. A. As patentes verdes e o desenvolvimento sustentável/Green patents and sustainable development. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 6, n. 3, p. 383-398, 2014.

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International marketing review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.

SANTANA E.E.P; PORTO, G. S. E Agora, o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP-RP. **RAC**. Curitiba, v. 13, n. 3, p. 410-429. 2009

SANTOS, M. E. R.; TORKOMIAN, A. L. V. Technology transfer and innovation: The role of the Brazilian TTOs. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 12, n. 1, p. 89-111, 2013.

SAHAL, D. Alternative conceptions of technology. **Research Policy**, v. 10, n. 1, p. 2-24, 1981.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucro, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Editora Nova Cultural Ltda: São Paulo, 1997.

SENADO FEDERAL. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/>. Acesso em: 13 mar. 2015.

SHRIVASTAVA, P. Environmental technologies and competitive advantage. **Strategic management journal**, v. 16, n. S1, p. 183-200, 1995

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research policy**, v. 32, n. 1, p. 27-48, 2003.

SIEGEL, D. S. et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 21, n. 1, p. 115-142, 2004.

SILVA, L .E. B.; MAZZALI, L. Parceria tecnológica universidade-empresa: um arcabouço conceitual para a análise da gestão dessa relação. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, n. 11, p. 36-47, 2010.

.SOLTMANN, C.; STUCKI, T.; WOERTER, M. The Impact of Environmentally Friendly Innovations on Value Added. **Environmental and Resource Economics**, v. 62, n. 3, p. 457-479, 2015.

STEFFENSEN, M.; ROGERS, E.M.; SPEAKMAN, K. Spin-offs from research centers at a research university. **Journal of Business Venturing**, v. 15, n. 1, p.93-111, 1999.

TELLES, R. A efetividade da .matriz de amarração. De Mazzon nas pesquisas em Administração **Revista de Administração**, São Paulo v.36, n.4, p.64-72, 2001.

TETRA PAK. Disponível em: <<http://www.tetrapak.com/br/sustainability/recycling>> acesso em: 08 jan. 2016.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 90-104, 2001.

TORKOMIAN, A. L.V. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In SANTOS M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO R. a (orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. p. 21-37. Komed. Campinas, 2009.

UNITED NATIONS. **The future we want**. ONU. Rio de Janeiro: 2012.

VERONA, G; RAVASI, D. Unbundling dynamic capabilities: an exploratory study of continuous product innovation. **Industrial and corporate change**, v. 12, n. 3, p. 577-606, 2003.

WIIG, K.M. Knowledge Management: Where Did It Come From and Where Will It Go? **Expert Systems With Applications**, Vol. 13, No. 1, pp. 1-14, 1997.

ZORTEA, R. B. **Viabilidade econômica e tecnológica para a reciclagem das embalagens cartonadas longa vida pós-consumo de Porto Alegre**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2001.

ZUBEN, Fernando V.; NEVES, Fernando; Tetra. Reciclagem do alumínio e polietileno presentes nas embalagens cartonadas tetra pak. Coletânea de trabalhos. Tetra pak. São Paulo, 1999.