

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

**FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SUSTENTABILIDADE**

**APLICABILIDADE DA ETIQUETA DE EDIFICAÇÕES DO  
PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM EM MATO  
GROSSO DO SUL**

**NATHALYA LUCIANO BUGES**

**CAMPO GRANDE**

**2014**

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SUSTENTABILIDADE**

**APLICABILIDADE DA ETIQUETA DE EDIFICAÇÕES DO  
PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM EM MATO  
GROSSO DO SUL**

**NATHALYA LUCIANO BUGES**

Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional apresentado na Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para obtenção do título de Mestre em Eficiência Energética e Sustentabilidade, na área de concentração Eficiência Energética.

**Orientador: Prof. Dr. Wagner Augusto Andreasi**

**CAMPO GRANDE  
SETEMBRO/ 2014**



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
CPG - Coordenadoria de Pós-Graduação  
SIGPOS - Sistema de Gestão de Pós-Graduação



Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso  
Programa de Pós-Graduação em Eficiência Energética e Sustentabilidade  
Mestrado

Aos vinte e nove dias do mês de setembro do ano de dois mil e catorze, às oito horas, na Sala do mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Wagner Augusto Andreasi (UFMS), Gogliardo Vieira Maragno (UFMS), Adriane Angelica Farias Santos Lopes de Queiroz (UFMS) para julgar o trabalho da aluna: **NATHALYA LUCIANO BUGES**, CPF 02924041155, do Programa de Pós-Graduação em Eficiência Energética e Sustentabilidade, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**Aplicabilidade da etiqueta de edificações do programa brasileiro de etiquetagem em Mato Grosso do Sul**". O presidente da Banca Examinadora, Wagner Augusto Andreasi, declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Trabalho de Conclusão de Curso. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, o presidente da Banca Examinadora fez suas considerações como orientador. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu Parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR	ASSINATURA	AVALIAÇÃO
Dr. Wagner Augusto Andreasi		Aprovada
Dr. Gogliardo Vieira Maragno		APROVADO
Dra. Adriane Angelica Farias Santos Lopes de Queiroz		
Dr. Odilar Costa Rondon (Suplente)		Aprovado

RESULTADO FINAL:

Aprovação       Aprovação com revisão       Reprovação

OBSERVAÇÕES:

---

---

---

---

---

Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas:

Orientador

Aluna

Dedico este trabalho ao meu grande mestre e tutor Dr. Wagner Augusto Andreasi, por me apresentar e guiar pelo fantástico mundo da pesquisa, pessoa responsável pelo meu engajamento nesta área fundamental para a evolução da humanidade.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, porque dEle, por Ele e para Ele são todas as coisas.

Ao meu orientador, pelo empenho e oportunidades oferecidas durante todos os anos em que nos conhecemos, a quem não existem palavras nem meios para agradecer corretamente.

À minha mãe, Valdimia Buges, porto seguro nas noites de tempestade, grande guerreira que sempre buscou comigo a viabilização dos meus sonhos.

Ao Marcel Shinzato, companheiro e amigo, presente e compreensivo, sem o qual o tortuoso caminho da pesquisa seria muito difícil de transpor.

À grande mulher e mestre Dra. Adriane Queiroz, que com elegância, grande conhecimento e generosidade sempre esteve disposta a sanar dúvidas e inseguranças.

Ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul (CREA-MS) e ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Mato Grosso do Sul (CAU-MS), especialmente nas pessoas de Janine de Paula e Rafaela Gizzi, por tão atenciosamente e pacientemente fornecerem informações e enviarem os questionários usados nesta pesquisa. Sem o apoio dos conselhos e a disposição destas duas mulheres incríveis o projeto não seria viável.

Aos colegas do Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações (LADE) pela amizade nos momentos difíceis e também pelo auxílio técnico na execução deste trabalho, em especial aos queridos Fernando Henrique Porto, Veronica López e Julia Lucchese.

Ao Pós-doutor Odival Faccenda pela generosa atenção e preciosa contribuição na definição do método de análise e a Dr. Ana Paula Milane por todo o auxílio.

Aos meus avós, José Luciano Buges e Ilda Leal Buges, e à minha família, na qual considero Lídia Higa Shinzato, Moacir Francelino da Silva e os seus, pelas orações e pelo auxílio oportuno nas horas necessárias.

Aos amigos Mellanie Kanashiro, Michele Giongo, Lourdes Zornitta, Erika Bento, Samir Suzumura, Arthur Alfaia, Arlete Braga e Bianca Iglesias pois cada um ao seu modo foi importante para a conclusão deste trabalho.

Ao CNPq e à Eletrobrás pelo apoio financeiro fornecido para o desenvolvimento da pesquisa.

À todos os profissionais que participaram do levantamento e responderam ao questionário, personagens anônimos a quem deve meus mais sinceros e eternos agradecimentos.

Quando vejo os teus céus, obra dos teus dedos, a lua e as estrelas que preparastes; que é do homem mortal para que te lembres dele? E o filho do homem para que o visites? Salmo 8:3 e 4.

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iii
AGRADECIMENTOS.....	iv
EPÍGRAFE.....	v
SUMÁRIO.....	1
LISTA DE FIGURAS.....	3
LISTA DE QUADROS.....	4
LISTA DE GRÁFICOS.....	5
LISTA DE TABELAS.....	6
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	7
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
Contexto e Relevância.....	11
Objetivos.....	13
Caracterização da Pesquisa.....	13
1. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES.....	15
1.1. Certificados Internacionais de Eficiência Energética em Edificações.....	16
1.1.1. Europa.....	17
1.1.2. África.....	18
1.1.3. Ásia.....	19
1.1.4. Oceania.....	21
1.1.5. Américas.....	22
1.1.6. Considerações sobre a Adoção Internacional de CEEE.....	25
1.2. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica.....	27
1.3. Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem.....	29
1.3.1. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas.....	30
1.3.2. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética para Edificações Residenciais.....	33
1.3.3. Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações.....	37
1.3.4. Panorama Atual.....	40
1.4. Eficiência Energética em Edificações em Mato Grosso do Sul.....	42
2. Perfil Profissional e Eficiência Energética em Edificações.....	44
2.1. A Indústria da Construção Civil.....	44
2.2. Estudos sobre Perfil Profissional.....	49
2.3. Construção do Perfil Profissional através de Questionários.....	52

3. Metodologia.....	57
3.1. Construção da Ferramenta de Coleta de Dados.....	57
3.1.1. Eficiência Energética em Edificações.....	59
3.1.2. Campo de Atuação Profissional.....	64
3.1.3. Formação.....	67
3.1.4. Dados Gerais.....	69
3.2. Coleta de Dados.....	70
3.3. Sistematização e Análise dos Dados.....	71
4. Resultados e Discussões.....	73
4.1. Análises Gerais.....	74
4.1.1. Dados Gerais.....	74
4.1.2. Formação.....	77
4.1.3. Campo de Atuação Profissional.....	82
4.1.4. Eficiência Energética em Edificações.....	85
4.2. Análises Cruzadas.....	95
4.2.1. Formação e utilização da EEE entre os participantes com melhor desempenho e em situação crítica.....	96
4.2.2. Características profissionais e utilização da EEE entre os participantes com melhor desempenho e em situação crítica.....	99
4.2.3. Distribuição Geográfica e Níveis de Utilização das Práticas de EEE.....	102
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
Conclusões.....	107
Propostas para Trabalhos Futuros.....	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1,1 – Estado de Adoção das CEEEs.....	16
FIGURA 1,2 – Adoção de Padrões Energéticos para Edificações Comerciais nos EUA	23
FIGURA 1,3 – Adoção de Padrões Energéticos para Edificações Residenciais nos EUA.....	23
FIGURA 1,4 – Níveis de Eficiência da <i>Etiqueta Calificación Energética de Viviendas</i> ..	25
FIGURA 1,5 – Etiqueta PBE Edifica para Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas.....	31
FIGURA 1,6 – Etiqueta PBE Edifica para Edificações Residenciais.....	34
FIGURA 1,7 – Procedimentos para Obtenção da Autorização de Uso da Etiqueta PBE Edifica.....	39
FIGURA 2,1 – Estágios Principais de um <i>Survey</i> .....	53
FIGURA 3,1 – Estrutura do Questionário.....	57
FIGURA 3,2 – Seção “Campo de Atuação Profissional” para os profissionais atuantes.	67
FIGURA 3,3 – Seção “Formação” do Questionário.....	68
FIGURA 3,4 – Seção “Dados Gerais” do Questionário.....	70
FIGURA 4,1 – Distribuição Geográfica dos Participantes da Pesquisa.....	75
FIGURA 4,2 – Distribuição Geográfica dos Profissionais Atuantes e Não Atuantes que Participaram da Pesquisa.....	82
FIGURA 4,3 – Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Arquitetos e Urbanistas.....	103
FIGURA 4,4 – Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Engenheiros Civis.....	103
FIGURA 4,5 – Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Engenheiros Eletricistas.....	104
FIGURA 4,6 – Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Engenheiros Mecânicos.....	104
FIGURA 4,7 – Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Técnicos em Eletrotécnica.....	105
FIGURA 4,8 – Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Técnicos em Edificações.....	105

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1,1 – Etiquetas PBE Edifica Expedidas.....	43
QUADRO 2,1 – Atividades Produtivas da Indústria da Construção Segundo a CNAE 2.0.....	45
QUADRO 2,2 – Quadro Resumo de Publicações sobre Perfil Profissional.....	50
QUADRO 2,3 – Formas de Aplicação de Instrumentos: Vantagens e Desvantagens.....	54
QUADRO 3,1 – Questões sobre EEE e Atividade Profissional.....	60
QUADRO 3,2 – Questões de Caráter Perceptivo.....	62
QUADRO 4,1 – Profissionais com Segunda Formação Relacionada à Construção Civil	81

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 2,1 – Emprego Formal com Mão-de-obra Qualificada e Não Qualificada.....	47
GRÁFICO 4,1 – Faixa Etária e Sexo dos Participantes da Pesquisa.....	76
GRÁFICO 4,2 – Tipos de IES por Formação.....	79
GRÁFICO 4,3 – Tipos de IES por Década.....	79
GRÁFICO 4,4 – Realização do Curso de Graduação em MS e em Outros UFs através das Décadas.....	80
GRÁFICO 4,5 – Tempo de Atuação dos Profissionais Ativos.....	83
GRÁFICO 4,6 – Atuação Profissional em Outras Regiões do País.....	84
GRÁFICO 4,7 – Vínculo Empregatício por Formação.....	84
GRÁFICO 4,8 – Tempo de Atuação por Vínculo Empregatício.....	85
GRÁFICO 4,9 – Conhece os Conceitos de EEE.....	86
GRÁFICO 4,10 – Disciplina com Enfoque em EEE na Graduação.....	87
GRÁFICO 4,11 – Necessita dos Conhecimentos de EEE em sua Atuação Profissional..	88
GRÁFICO 4,12 – Os Conhecimentos sobre EEE Fornecidos por seu Curso de Graduação foram Suficientes?.....	89
GRÁFICO 4,13 – Você Utiliza com que Frequência a EEE em sua Atuação Profissional?.....	89
GRÁFICO 4,14 – Julgamento e Realidade na Utilização dos Conceitos de EEE.....	91
GRÁFICO 4,15 – Utilização Real dos Conceitos de EEE na Prática Profissional.....	91
GRÁFICO 4,16 – Conhece alguma Ferramenta Computacional para Avaliação de EEE?	92
GRÁFICO 4,17 – Conhece a ENCE do INMETRO?.....	93
GRÁFICO 4,18 – Conhece a Etiqueta PBE Edifica?.....	94
GRÁFICO 4,19 – Interesse em Conhecer a Etiqueta PBE Edifica.....	94
GRÁFICO 4,20 – Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE em Alta Frequência e Formação.....	96
GRÁFICO 4,21 – Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Formação	97
GRÁFICO 4,22 – Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE em Alta Frequência e Década de Conclusão da Graduação.....	97
GRÁFICO 4,23 – Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Década de Conclusão da Graduação.....	98
GRÁFICO 4,24 – Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Tipo de IES	98
GRÁFICO 4,25 – Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE em Alta Frequência e UF da IES.....	99
GRÁFICO 4,26 – Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e UF da IES	99
GRÁFICO 4,27 – Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE em Alta Frequência e Tempo de Atuação.....	100
GRÁFICO 4,28 – Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Tempo de Atuação.....	100
GRÁFICO 4,29 – Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e UFs onde Atuaram.....	101
GRÁFICO 4,30 – Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE em Alta Frequência e Vínculo Empregatício.....	101
GRÁFICO 4,31 – Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Vínculo Empregatício.....	102

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2,1 – Dados Gerais da Indústria da Construção no Brasil.....	46
TABELA 2,2 – Variação do Valor Adicionado das Atividades da Construção entre 2007 e 2011.....	47
TABELA 4,1 – Distribuição Geográfica da População Estudada e dos Participantes da Pesquisa.....	75
TABELA 4,2 – Faixa Etária e Sexo dos Participantes da Pesquisa por Formação.....	76
TABELA 4,3 – Quantidade de Questionários Enviados e Quantidade de Questionários Respondidos.....	77
TABELA 4,4 – Década de Formação dos Participantes da Pesquisa.....	78
TABELA 4,5 – Realização do Curso de Graduação por Estado e Formação.....	80
TABELA 4,6 – Tipo de Cursos de Pós-graduação por Formação.....	81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCB	Conselho Australiano de Códigos para Edificações
ASHRAE	Formerly the American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
AUC	Áreas de Uso Comum
AUC	Áreas de Uso Comum
BCA	Building Code of Australia
BIM	Building Information Modeling
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CAU/MS	Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Mato Grosso do Sul
CEE	Certificação de Eficiência Energética em Edificações
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CREA/MS	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
DOE	Department of Energy
EEE	Eficiência Energética em Edificações
Eletrobrás	Centrais Elétricas Brasileiras S.A
EM	Edificação Multifamiliar
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
EPBD	Energy Performance Building Directive
EqNum	Equivalente Numérico
EqNumAA	Equivalente Numérico do Sistema de Aquecimento de Água
EqNumEnv	Equivalente Numérico da Envoltória
Etiqueta PBE Edifica	Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem
EU	União Européia
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IECC	International Energy Conservation Code
IES	Instituição de Ensino Superior
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
LADE	Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
MBA	Master of Business Administration
MEC	Model Energy Code
MME	Ministério de Minas e Energia
NatHERS	Nation wide House Energy Rating System Scheme
NCC	National Construction Code
OGUC	Ordenanza General de Urbanismo y Construcción
OIA	Órgão de Inspeção Acreditado
PNEf	Plano Nacional de Eficiência Energética
Procel	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
RAC	Requisitos de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética
Rede 3E	Rede de Eficiência Energética em Edificações
RTQ	Regulamentos Técnicos da Qualidade do Nível de Eficiência Energética
RTQ-C	Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas
RTQ-R	Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética para Edificações Residenciais
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
UF	Unidade Federativa
Uh	Unidade Habitacional Autônoma
VA	Valor adicionado

## RESUMO

BUGES, N. L. (2014). Aplicabilidade da Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2014. 116 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.

Em virtude da crise energética ocorrida em 2001, o governo sancionou a Lei 10.295/2001, conhecida como “Lei da Eficiência Energética”, onde estabeleceu a necessidade de criar requisitos para garantir níveis mínimos de Eficiência Energética, ou máximos de consumo, para diversos produtos, dentre eles as edificações. O desenvolvimento destes níveis impulsionou as pesquisas na área da Eficiência Energética em Edificações, resultando na criação dos regulamentos que definem os Requisitos Técnicos da Qualidade, tanto para edificações comerciais, de serviço e públicas (RTQ-C) quanto para residenciais (RTQ-R). Também foi desenvolvido o Regulamento de Avaliação da Conformidade (RAC) que, juntamente com o RTQ-C e com o RTQ-R, regula o processo para obtenção da Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem – Etiqueta PBE Edifica. Além da regulamentação, diversas publicações difundiram, evoluíram e consolidaram importantes conhecimentos com a finalidade de tornarem as edificações mais eficientes energeticamente. Mesmo com a grande evolução do tema no meio acadêmico, o mercado ainda não absorveu de forma satisfatória este conhecimento, contribuindo pouco com política de eficiência energética brasileira. Devido a baixa adesão ao tema pelos profissionais e a perspectiva de compulsoriedade da Etiqueta PBE Edifica, esta pesquisa se propõe a estudar a opinião e o comportamento relacionados à Eficiência Energética em Edificações dos profissionais da construção civil residentes no estado de Mato Grosso do Sul. Este estudo exploratório teve como objetivo, portanto, identificar os motivos para a reduzida preocupação com a Eficiência Energética nas Edificações, principalmente no tocante à regulamentação brasileira, quando avaliou a aplicação dos conceitos de Eficiência Energética em Edificações na atuação de sete categorias profissionais relacionadas à construção civil, buscando também identificar suas próprias percepções sobre o conhecimento que possuem. O levantamento foi realizado através de um questionário construído na ferramenta digital *Formsite*, enviado para todos os profissionais cadastrados no Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Mato Grosso do Sul – CAU/MS e no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul – CREA/MS. A ferramenta de coleta de dados utilizada foi desenvolvida com base no RTQ-C, no RTQ-R e no RAC, seguindo também as recomendações de Gil (2011), Marconi e Lakatos (2011), Martins e Theóphilo (2009), Richardson (2009) e Günther (2003) para a construção de questionários. Dos 7.394 profissionais ativos cadastrados nos conselhos anteriormente citados, somente 307 responderam a pesquisa, indicando um nível de retorno de 4,1%. Além do baixo interesse pelo tema demonstrado pela pequena participação do público alvo no estudo, os resultados apontam que a maioria dos participantes (33,7%) acredita possuir conhecimento mediano sobre Eficiência Energética em Edificações e que 46,3% julga aplicar regularmente práticas condizentes com o tema em sua atuação profissional. Porém, quando comparado com as respostas fornecidas sobre atitudes profissionais específicas, necessárias para o desempenho energético adequado de uma edificação, segundo a regulamentação anteriormente citada, 96,6% dos profissionais demonstraram não utilizar as estratégias para redução do consumo de energia elétrica de maneira satisfatória. Mostra-se necessário conscientizar os profissionais sobre a importância da EEE e da etiquetagem, e principalmente esclarecer que a atuação seguindo esses parâmetros é mais exigente que o pensamento profissional comum sobre esses temas. Como principal contribuição, o trabalho apresenta a necessidade de mais estudos enfocando os *stakeholders* da construção civil, para que possam ser desenvolvidas estratégias específicas e eficazes para cada seguimento.

Palavras-chaves: Eficiência Energética em Edificações; Construção Civil; Etiqueta PBE Edifica

## ABSTRACT

*Due to the energy crisis in 2001, the government enacted the Law 10.295/2001, known as "Energy Efficiency Law", which established the need for requirements to ensure minimum levels of energy efficiency, or maximum consumption, for various products, buildings included. The development of these levels boosted research in the field of Energy Efficiency in Buildings, resulting in the creation of regulations that define the Technical Requirements of Quality for commercial, service and public (RTQ-C), as well as residential (RTQ-R) buildings. The Conformity Assessment Regulation (RAC) was also developed which, together with the RTQ-C and the RTQ-R, regulates the process of obtaining the label for buildings by the Brazilian Labeling Program – PBE Edifica Label. Besides the regulation, various publications spread, evolved and consolidated important knowledge in order to make buildings more energy efficient. Even with the great evolution of the subject in the academia, the market still has not comprised this knowledge in a satisfactory manner, contributing little to the Brazilian energy efficiency policy. Due to the poor engagement of professionals with the subject and the mandatory prospect of PBE Edifica Label, this research aims at studying the opinion and behavior of construction professionals living in the state of Mato Grosso do Sul in regard to Energy Efficiency in Buildings. This exploratory study aimed, therefore, at identifying the reasons of the little concern over Energy Efficiency in Buildings, especially with regard to Brazilian regulations, when evaluating the application of the concepts of Energy Efficiency in Buildings in the performance of seven professional categories related to construction, seeking also to identify their own perceptions of the knowledge they hold. The survey was conducted through a questionnaire developed in the digital tool Formsite, and then sent out to all professionals registered at the Council of Architecture and Urbanism of Mato Grosso do Sul - CAU/MS and the Regional Council of Engineering and Agronomy of Mato Grosso do Sul - CREA/MS. The data collection tool used was developed based on the RTQ-C, the RTQ-R and the RAC, also following the recommendations of Gil (2011), Marconi and Lakatos (2011), Martins and Theóphilo (2009), Richardson (2009) and Günther (2003) on the development of questionnaires. Of the 7.394 active professionals registered in the councils previously mentioned, only 307 answered the survey, indicating a level of return of 4.1%. In addition to the low interest in the subject shown by the small audience participation in the study, the results indicate that the majority of participants (33.7%) believed to possess average knowledge on energy efficiency in buildings and 46.3% judged to regularly apply consistent practices of the subject in their professional practice. However, when compared to the responses provided about specific professional practices necessary for proper energy performance of a building, in accordance with the regulation mentioned above, 96.6% of the professionals demonstrated no use of strategies to reduce consumption of electricity in a satisfactory manner. It is essential to educate professionals about the importance of EEB and labeling, and mainly clarify that following these parameters is more demanding than the conventional professional concept on these topics. As a major contribution, this research features the need for more studies focusing on the stakeholders of construction, so that specific and effective strategies for each segment can be developed.*

*Keywords: Building Energy Efficiency; Construction; Etiqueta PBE Edifica*

# INTRODUÇÃO

## Contexto e Relevância

O desenvolvimento de sistemas de iluminação e climatização artificiais revolucionou a qualidade de vida dos usuários, mas também passou a justificar a despreocupação dos projetistas com a adequação do edifício ao clima. Após a Primeira Guerra Mundial, o surgimento do Estilo Internacional, fundamentado nos ideais modernistas, difundiu uma arquitetura própria dos países frios, que foi adotada sem as devidas modificações em várias partes do mundo. Essas edificações descontextualizadas geraram a necessidade de uma maior demanda de energia elétrica para os sistemas de condicionamento artificiais que, somada à crise de energia da década de 70 e ao crescimento da população urbana da década de 80, culminou em uma grave crise energética (LAMBERTS et al., 2014).

Mesmo que, o começo da utilização da energia nuclear para uso civil após a Segunda Guerra Mundial tenha impulsionado as discussões sobre energia e as pesquisas sobre outras fontes energéticas que pudessem substituir os combustíveis fósseis, somente após a citada crise energética da década de 70 houve uma mobilização para reduzir a dependência do mundo ocidental das fontes de energias localizadas nos países árabes, seja por meio de novos modos de geração de energia ou pela eficiência energética (MME, 2011b; RUANO, 1999).

No Brasil, estes esforços foram traduzidos na criação, em 1985, do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), com o objetivo de racionalizar a produção e o consumo de energia elétrica no país. Entretanto, foi necessário ocorrer o racionamento de energia, em 2001, para que fosse promulgada a Lei nº 10.295/2001 que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. O Decreto-Lei nº 4.059/2001, que regulamenta esta Lei, estabelece a necessidade de criar níveis de eficiência energética para edificações no país a partir de parâmetros de referência, estipulados por um Grupo Técnico composto por várias entidades (CARLO, 2008).

O Grupo Técnico para Eficientização de Energia nas Edificações do País, através do consolidado Programa Brasileiro de Etiquetagem do INMETRO, desenvolveu a Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem – Etiqueta PBE Edifica, em uma primeira etapa para edifícios comerciais, de serviço e públicos, e posteriormente, para edificações residenciais.

Devido à sua importância para a Política Nacional de Conservação de Energia, a perspectiva de compulsoriedade da Etiqueta PBE Edifica ficou estabelecida em um horizonte máximo de 10 anos para edificações públicas, 15 anos para edificações comerciais e de serviços e 20 anos para as edificações residenciais (MME, 2011b). Para os edifícios públicos federais, a obrigatoriedade da etiquetagem de eficiência energética já é realidade, sendo instituída para edificações novas ou que passem por *retrofit*, segundo apresentado pela Instrução Normativa N° 2, de 4 de julho de 2014 (BRASIL, 2014).

Para tanto existe grande necessidade de disseminar os princípios da etiquetagem de eficiência energética de edificações, preocupação esta demonstrada desde as primeiras publicações voltadas para as edificações comerciais, de serviço e públicas (MME, 2009). O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), coloca a divulgação da Etiqueta PBE Edifica e a disseminação de seus princípios como linhas de ações propostas para tornar as edificações mais eficientes, em vista da ausência destes conceitos na produção da construção civil do país (MME, 2011b).

O Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações - LADE, Membro Fundador da Rede de Eficiência Energética em Edificações (Rede 3E), vinculada à Eletrobrás por meio do Procel Edifica e principal responsável pelo processo de etiquetagem em Mato Grosso do Sul, desenvolveu palestras e outras atividades no estado, com o objetivo de esclarecer sobre a Etiqueta PBE Edifica e discutir sobre a Eficiência Energética em Edificações. No caso dos profissionais da construção civil de Mato Grosso do Sul, somado ao desconhecimento sobre a etiquetagem de eficiência energética, está o desinteresse apresentado por estes em participar das atividades desenvolvidas pelo LADE, por mais que elas tenham sido amplamente divulgadas.

Visto que o processo de etiquetagem de eficiência energética de edificações se tornou um importante programa de ação do governo para redução do consumo de energia elétrica e que, assim como ocorreu com os eletrodomésticos e demais aparelhos, está funcionando em caráter voluntário, porém com objetivo de se tornar compulsório, entende-se a importância de adequação por parte dos profissionais envolvidos na construção civil para se adaptarem às mudanças que certamente acompanharão a implantação da Etiqueta PBE Edifica.

Portanto, realizar um levantamento do perfil dos profissionais da construção civil e de suas opiniões sobre Eficiência Energética em Edificações, como este trabalho se propõe a fazer, se mostra fundamental para criar ferramentas e mecanismos que facilitem a

implementação da etiquetagem de eficiência energética de edificações no estado de Mato Grosso do Sul.

## **Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho é analisar o perfil dos profissionais com formação em arquitetura e urbanismo, engenharia e áreas afins, atuantes no estado de Mato Grosso do Sul, e assim contribuir com a implantação da Etiqueta PBE Edifica do Programa Brasileiro de Etiquetagem no referido estado.

Os objetivos específicos estão discriminados abaixo:

- Avaliar a época e a origem de formação dos profissionais atuantes no estado a fim de verificar a influência de diferentes escolas no conhecimento destes profissionais sobre Eficiência Energética em Edificações;
- Verificar se os conhecimentos adquiridos na graduação foram suficientes para a compreensão sobre Eficiência Energética em Edificações;
- Analisar se os conhecimentos adquiridos sobre Eficiência Energética em Edificações são aplicados nos projetos desenvolvidos;
- Avaliar o interesse dos profissionais da construção civil do estado sobre Eficiência Energética em Edificações e o Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações;
- Verificar a aceitação da Etiqueta PBE Edifica por parte dos profissionais da construção civil do estado de Mato Grosso do Sul;
- Identificar qual tipo de profissional apresentará maior resistência ou dificuldade para se enquadrar ao Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações.

## **Caracterização da Pesquisa**

Para realizar o levantamento do perfil profissional relativo à EEE, optou-se por uma abordagem qualitativa devido ao caráter exploratório da pesquisa. A técnica de pesquisa escolhida foi o Levantamento (*Survey*), pois era importante que a coleta de dados permitisse a

extração da opinião e da visão dos profissionais sobre o tema. Como ferramenta de coleta, decidiu-se utilizar um questionário desenvolvido especificamente para este trabalho, visto não existir uma ferramenta específica para este tipo de coleta de dados quando a pesquisa foi aplicada.

Para fundamentar teoricamente este estudo, a revisão foi estruturada em dois capítulos. O primeiro, intitulado Eficiência Energética em Edificações, trata dos conceitos básicos e dos programas e regulamentos que visam a EEE, tanto no Brasil como no contexto internacional. O capítulo dois, Perfil Profissional e Eficiência Energética em Edificações, relata as características principais dos profissionais da construção civil do Brasil e do estado de Mato Grosso do Sul, contendo também informações sobre os métodos para construção de questionários.

O capítulo três, Metodologia, descreve os procedimentos adotados para criação, teste, aplicação e análise do questionário, enquanto o quarto capítulo, Análise e Resultados, expõe os dados coletados, considerando como estrutura de análise as seções do questionário aplicado. Encerrando o trabalho, as Considerações Finais abordam as conclusões extraídas dos resultados encontrados, apontando também para questões importantes que devem ser consideradas para construir uma estratégia de implantação da Etiqueta PBE Edifica em Mato Grosso do Sul, sugerindo ainda recomendações para trabalhos futuros.

Desta forma, este estudo está de acordo com os objetivos do Programa de Pós-graduação em Eficiência Energética e Sustentabilidade quando alia o rigor metodológico da pesquisa científica às necessidades do mercado sul mato-grossense, para obter um produto que sirva de suporte para a transformação do posicionamento dos profissionais da construção civil do estado sob a ótica da Eficiência Energética em Edificações.

## 1. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

O conceito de Eficiência Energética pode ser entendido a partir da “[...] relação entre a energia útil de um trabalho (transporte, calor, luz) e a energia consumida para realizá-lo” (LOMARDO, 2011:19). Quanto mais otimizada for esta relação, maior será a eficiência energética alcançada. Assim como ocorre com o termo Sustentabilidade, nota-se que o conceito de Eficiência Energética não pode ser entendido como estático, mas como um processo evolutivo onde não existe um marco a ser alcançado, e sim uma constante busca por processos e produtos cada vez mais racionalizados energeticamente.

Segundo Lamberts *et al* (2014:5), “A Eficiência Energética na arquitetura pode ser entendida como um atributo inerente à edificação representante de seu potencial em possibilitar conforto térmico, visual e acústico aos usuários com baixo consumo de energia.” Os autores completam a definição explicando que “um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com o menor consumo de energia” (2014:5).

Nesta mesma linha de pensamento, Carlo (2008: 2 e 3) pormenoriza o exposto por Lamberts *et al* (1997) quando afirma que “A eficiência energética é adotada em projetos de edificações a fim de racionalizar o consumo evitando desperdícios sem comprometer os serviços necessários à saúde, segurança, conforto e produtividade do usuário de uma edificação”.

A busca mais acentuada por racionalização no consumo de energia associada à manutenção da qualidade do serviço é uma preocupação recente, surgindo em função dos choques do petróleo de 1973-74 e 1979-81. Após essas crises, muitos países começaram a criar políticas específicas para promover a Eficiência Energética em Edificações. Com a aprovação do Protocolo de Quioto, esses programas de EEE passaram ou estão passando por adequações para atender as metas de redução de emissões de gases do efeito estufa (CARLO, 2008).

Este capítulo fará uma explanação sobre os certificados internacionais para EEE e sobre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica a fim apresentar o cenário de implementação das certificações de EEE no mundo e no Brasil. Ainda será apresentada uma revisão da regulamentação brasileira para etiquetagem de EEE com o intuito de fundamentar a correta construção do questionário criado para esta pesquisa.

### 1.1. Certificados Internacionais de Eficiência Energética em Edificações

As Certificações de Eficiência Energética em Edificações (CEEEs) são temas comuns na literatura, com destaque aos trabalhos de Janda e Busch (1994), Janda (2009) e Santos e Souza (2011), que apresentaram um panorama mundial sobre as regulamentações existentes (TEODORO, 2012). Mesmo sendo tema de diversas pesquisas, o estudo das CEEEs ainda carece de informações básicas em virtude da diversidade de regulamentações publicadas por várias entidades em um mesmo país, da existência de certificações dentro de outros regulamentos e da inexistência de uma nomenclatura padronizada para auxiliar na identificação deste tipo de política (JANDA, 2009).

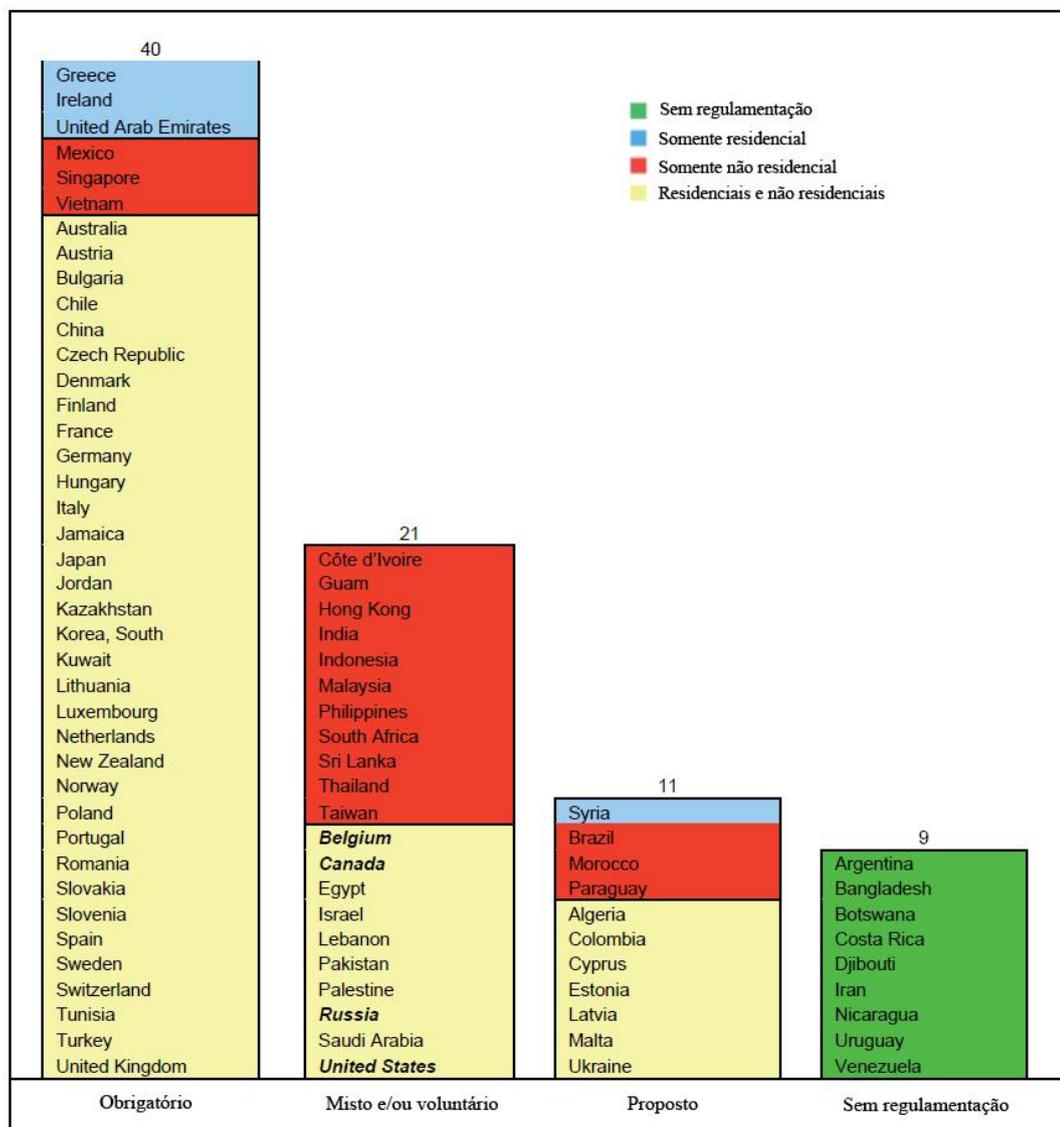


Figura (1,1) - Estado de Adoção das CEEEs

Fonte: Janda (2009)

Segundo estudo desenvolvido por Janda (2009), atualizando e estendendo a pesquisa anteriormente realizada pela autora e por Busch em 1994, 61 países afirmaram possuir algum tipo de CEEE compulsória ou voluntária, 11 possuíam certificação proposta e 9 não possuíam certificação (Figura 1,1). No entanto, muitos dos países sem CEEE têm ou estão desenvolvendo certificados para eletrodomésticos.

Considerando a existência de, pelo menos, 61 programas de CEEE em atividade no mundo e o tempo de funcionamento dos primeiros regulamentos energéticos datados da década de 70, é possível extrair importantes informações sobre os procedimentos adotados, as formas de cálculo, a implementação e os resultados obtidos (TEODORO, 2012).

De acordo com o objetivo desta pesquisa foi realizada uma breve revisão a respeito dos CEEE mais influentes e que apresentam resultados mais sólidos, com enfoque na forma de implementação dos programas, nas barreiras encontradas e nos resultados alcançados, para que, desta forma, pudessem ser extraídas conclusões e estratégias para facilitar a difusão do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica) em Mato Grosso do Sul.

### **1.1.1. Europa**

Desde os anos 70, diversos países europeus iniciaram programas para CEEEs, entretanto, somente a partir da década de 90 as políticas energéticas e instrumentos regulatórios começaram a funcionar em caráter comunitário, com destaque para a aprovação, em 2002, da *Energy Performance Building Directive* (EPBD), documento que define as diretrizes que devem ser seguidas pelas CEEEs dos países que compõe a União Europeia (EU) (TEODORO, 2012; GOULART, 2005a). Dos 27 Estados Membros no ano de 2008, 22 afirmaram estar em conformidade com os requisitos da EPBD, sendo que os 15 membros originais da EU já possuíam certificações obrigatórias para novos edifícios (TEODORO, 2012).

A EPBD foi criada para promover a Eficiência Energética nas Edificações da EU, considerando o conforto ambiental, a viabilidade econômica e as condições climáticas e locais. Para atingir a ambiciosa meta definida pela comunidade europeia de reduzir 20% do consumo de energia até o ano de 2020, foi preciso revisar em 2010 a diretiva, tornando os requisitos

mais exigentes e aumentando a abrangência, enfocando também as edificações existentes<sup>1</sup> (TEODORO, 2012).

A diretiva estabelece que todos os Estados Membros são obrigados a seguir os requisitos definidos por ela, adaptando para a legislação do país. A certificação deve ser atualizada no período máximo de cinco anos e o certificado não deve ter validade superior a 10 anos, garantindo, desta maneira, que as novas tecnologias sejam agregadas e níveis mais exigentes sejam definidos (GOULART, 2005a).

Para tornar as certificações mais efetivas, ficou estabelecida a necessidade de comparar o desempenho energético encontrado aos valores de referência obtidos por meio do estoque de edifícios do país. Também ficou definido que, juntamente com o certificado entregue ao cliente, sejam encaminhadas recomendações viáveis para elevar o nível de Eficiência Energética da Edificação (GOULART, 2005a).

Para impulsionar as CEEEs, as regulamentações de desempenho energético do edifício ou de parte autônoma dele devem ser apresentadas nos anúncios publicitários para venda ou arrendamento, sendo obrigatório informar ao comprador ou inquilino sobre o nível alcançado pela edificação. Também será obrigatório alcançar níveis mínimos de eficiência para que a construção possa conseguir aprovação para ocupação ou licenciamento. Ainda é apresentado o conceito de “*leadership by example*”, sugerindo que os prédios ocupados por serviços públicos sejam os primeiros a se adequarem às CEEEs, alcançando os mais altos níveis de eficiência possíveis, incentivando os demais a se tornarem mais eficientes (TEODORO, 2012; GOULART, 2005a).

### **1.1.2. África**

No continente africano, um dos primeiros países a desenvolver um código de Eficiência Energética para Edificações foi a Costa do Marfim. Egito, Tunísia e outros países do Norte Africano possuem programas voltados para EEE, enquanto nações como Argélia, Marrocos e África do Sul estão em processo de desenvolvimento e implementação (TEODORO, 2012; SANTOS e SOUZA, 2011).

---

<sup>1</sup>CONCERTED ACTION ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS. Disponível em: <http://www.epbd-ca.eu/>. Acesso em: 7 de ago. 2014.

O Egito possui um dos códigos para EEE mais recentes do continente, produzido com o apoio financeiro das Nações Unidas e em parceria com uma equipe americana especializada no desenvolvimento de normas nessa vertente. Sobre a adoção do código egípcio, Santos e Souza (2011:9) expõem:

A norma residencial (Residential Energy Efficiency Building Code) e o projeto de norma para edifícios comerciais e de uso misto foram completados em 2003. A comercial seria divulgada para consulta pública em 2004, antes de ser promulgada como lei. Antes delas, havia se tentado interferir na indústria da construção com um programa voluntário de estímulo à arquitetura bioclimática, o Green Architecture, que não alcançou muito sucesso. Diante disto e do contexto do país, buscou-se a elaboração de normas tecnicamente fáceis de utilizar e de se compreender, que envolvessem a indústria no processo. Também foi feito um plano para implementá-las e administrá-las, com intenção de torná-las obrigatórias em fases seguintes ou fomentar a adesão voluntária através de incentivos.

O código foi desenvolvido baseado nas normas norte-americanas ASHRAE 90.1 e *Title 24*, estabelecendo padrões mínimos de eficiência para edificações novas localizadas nas zonas climáticas do Cairo e de Alexandria, por nelas estarem metade das edificações do país. (SANTOS e SOUZA, 2011).

### 1.1.3. Ásia

A extensão do continente asiático compreende países com as mais variadas situações climáticas, políticas, sociais, culturais e econômicas, refletindo no estado de adoção de CEEE por parte dessas nações. Singapura possui um código de Eficiência Energética para Edificações comerciais desde 1982, enquanto Filipinas, Tailândia, Malásia e Indonésia desde 1989, sendo que as normas filipinas e singapurianas são obrigatórias e as demais voluntárias. China, Japão e Taiwan, localizados no extremo oriente asiático, também possuem regulamentações para promover a EEE, assim como o Sri Lanka e o Paquistão, localizados ao sul (SANTOS e SOUZA, 2011).

Na China, o crescimento do número de edificações construídas nas regiões urbanas motivou o país a publicar em 1986 a primeira Certificação de Eficiência Energética em Edificações Chinesa, concedendo a esta nação o pioneirismo entre os países em desenvolvimento (TEODORO, 2012).

O código chinês abrange edifícios públicos e residenciais, novos ou existentes, avaliando o projeto, a construção e também a operação. Não existe um certificado único, mas sim um conjunto de normas que abordam diferentes zonas climáticas de acordo com o uso e a

fase de avaliação. Os códigos para as fases de projeto e construção são obrigatórios e os governos locais devem adotar o modelo nacional ou versões mais exigentes (TEODORO, 2012).

Transcorridos 28 anos, a China conseguiu superar o baixo grau de conformidade das edificações, alcançando a adequação aos códigos vigentes em cerca de 80% dos edifícios construídos nas médias e grandes cidades em 2008, sucesso em muito atribuído aos esforços administrativos a nível nacional, regional e local (TEODORO, 2012).

No Japão, a eficiência energética é assunto prioritário, pois o país foi severamente afetado com a crise de 1973 em virtude de sua alta dependência do petróleo como fonte de energia. A Lei de Conservação de Energia do país foi publicada em 1979 e a primeira versão estava voltada apenas para o setor industrial, incorporando-se às edificações nas versões posteriores. O cumprimento dos requisitos de eficiência estabelecidos neste documento é obrigatório para edificações com área igual ou maior que 2.000 m<sup>2</sup> e o não atendimento a eles resulta na aplicação de penalidades e anúncio público do ocorrido contendo o nome da construtora ou do proprietário, caso se recusem a corrigir as inconformidades encontradas (TEODORO, 2012; SANTOS e SOUZA, 2011).

Merece destaque o fato de que a Lei japonesa atribui responsabilidade sobre as medidas de EEE não somente aos construtores, mas também aos proprietários. Sobre isto, Santos e Souza (2012:8) afirmam que:

[...] para aprovação da obra os responsáveis (proprietários) devem apresentar um relatório de medidas de economia de energia; depois da obra concluída, devem enviar relatórios periódicos sobre a manutenção destas medidas. Os administradores de edifícios comerciais podem ser submetidos a uma auditoria energética gratuita organizada pelo "Energy Conservation Center" nacional. Os fabricantes são orientados de forma técnica para melhoria de desempenho de seus produtos e são estimulados a participarem do programa voluntário de etiquetagem para conservação de energia.

Existem três certificações para regularem o consumo de energia no Japão, dois direcionados para o setor residencial e um para o comercial. A regulamentação destinada às edificações comerciais foi publicada em 2005 em caráter voluntário e em um intervalo de cinco anos passou de 34% de adoção para 74% (TEODORO, 2012; SANTOS e SOUZA, 2011).

#### 1.1.4. Oceania

Santos e Souza (2012) afirmam que existem poucos dados sobre as CEEEs dos países localizados na Oceania, citando a existência desse tipo de regulamentação em Guam, Nova Zelândia e na Austrália.

O código de obras nacional australiano, *National Construction Code* (NCC), contém o *Building Code of Australia* (BCA), principal CEEE em vigor no país. O BCA foi adotado em 1997, entretanto os requisitos referentes à EEE foram incluídos em 2003. Este código regula diversos temas como acessibilidade, estruturas, segurança contra incêndio e eficiência energética, realizando a análise do desempenho em termos qualitativos (TEODORO, 2012; GOULART, 2007).

Os estados ou territórios australianos têm autonomia para definir como adotar os requisitos de EEE, podendo retirar ou acrescentar medidas ao BCA, definindo também a política de licenciamento e aprovação, os incentivos, taxas, inspeções e processo de revisão dos regulamentos (TEODORO, 2012).

Sobre as estratégias implantadas pelo Conselho Australiano de Códigos para Edificações (ABCB), órgão responsável pelo BCA, TEODORO (2012:140) cita que:

O ABCB mantém um conjunto de atividades (eventos e serviços de informação) a fim de estabelecer contato com os *stakeholders* da indústria da construção: comitês constituídos por representantes da indústria e de vários níveis governamentais que apoiam o processo de atualização do NCC; realização de seminários nas diversas capitais estaduais; realização de uma conferência nacional bi-anual com o objetivo de discutir o futuro do setor da construção; publicação de uma revista técnica informativa dirigida aos subscritores do BCA; manutenção de um Serviço Consultivo acessível ao mercado em geral disponível para esclarecer dúvidas técnicas e aconselhar na aplicação dos requisitos;

Outra ferramenta que tem sido usada como referência para os códigos estaduais é a *Nation wide House Energy Rating System Scheme* (NatHERS). Ela é um sistema que classifica as residências em uma escala entre 0 a 10 estrelas, onde quanto mais estrelas, maior a eficiência energética e o conforto ambiental. Em 2003, antes da instituição da regulamentação energética, menos de 1% das residências conseguia alcançar 5 estrelas, enquanto em 2011, as habitações foram construídas para atingir 6 estrelas ou mais (TEODORO, 2012; GOULART, 2007).

### 1.1.5. Américas

A *Energy Policy Act* de 1992 é considerada a primeira Lei em energia criada. Seu surgimento ocorreu nos Estados Unidos com a finalidade principal de regular o uso de combustíveis fósseis para geração de energia, visto que as crises do petróleo alertaram os EUA e também o mundo, sobre os riscos de depender dessa fonte energética (GOULART, 2005b).

Segundo Goulart (2005b:7), “as principais provisões do ato incluem normas em eficiência energética, novas opções que regulamentam a geração de eletricidades, mudanças em licenciamento para energia nuclear e uma variedade de incentivos fiscais”. Além das medidas citadas, a Lei estabeleceu que o *Department of Energy* (DOE) deveria participar ativamente do desenvolvimento e implantação de CEEEs, indicando como parâmetro o *Model Energy Code* (MEC) para as edificações residenciais e a *ASHRAE Standard 90.1* para edificações comerciais (TEODORO, 2012; GOULART, 2005b).

A *ASHRAE Standard 90* teve sua primeira versão publicada em 1975 e também reserva aos EUA o pioneirismo dos códigos energéticos para edificações, pois mesmo que outros países já possuíssem alguns requisitos para limitar o uso de energia, ela foi o primeiro CEEE abrangente, servindo inclusive como modelo para as regulamentações para diversos países. A parte primeira dessa norma se destina às edificações comerciais, enquanto a segunda parte se refere às edificações residenciais (TEODORO, 2012).

O MEC foi lançado em 1992 para edificações comerciais e residenciais novas, ou ampliação de edificações existentes. Em 1998, esta certificação foi revisada e convertida para o *International Energy Conservation Code* (IECC), permanecendo como a regulamentação indicada para as edificações residenciais estadunidenses (GOULART, 2007).

Tanto a *ASHRAE* quanto o MEC tiveram seus usos impulsionados pela citação deles no *Energy Policy Act*. Entretanto, os profissionais envolvidos na construção civil consideram essas regulamentações muito difíceis de utilizar, razão que motivou a criação de diversas ferramentas de suporte como *softwares*, planilhas e manuais (GOULART, 2007).

Em virtude da estrutura política dos Estados Unidos, cada estado possui autonomia para adotar o padrão que julgar mais conveniente, sendo possível modificar partes dessas regulamentações ou criar certificações próprias (TEODORO, 2012; GOULART, 2007) (Figuras 1,2 e 1,3).

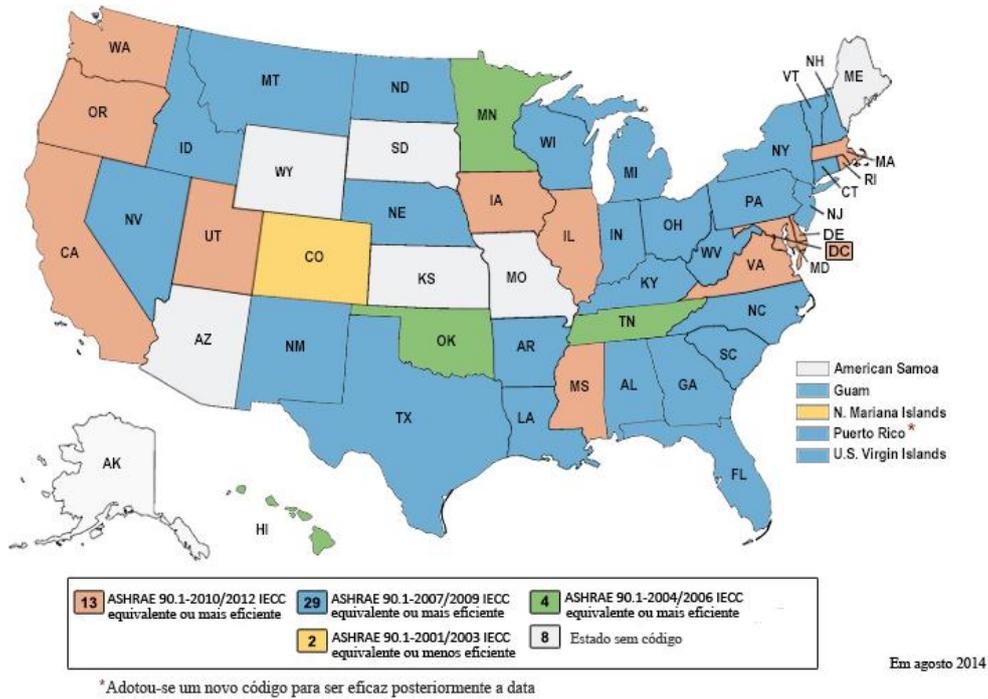


Figura (1,2) - Adoção de Padrões Energéticos para Edificações Comerciais nos EUA

Fonte: Energy Codes<sup>2</sup>

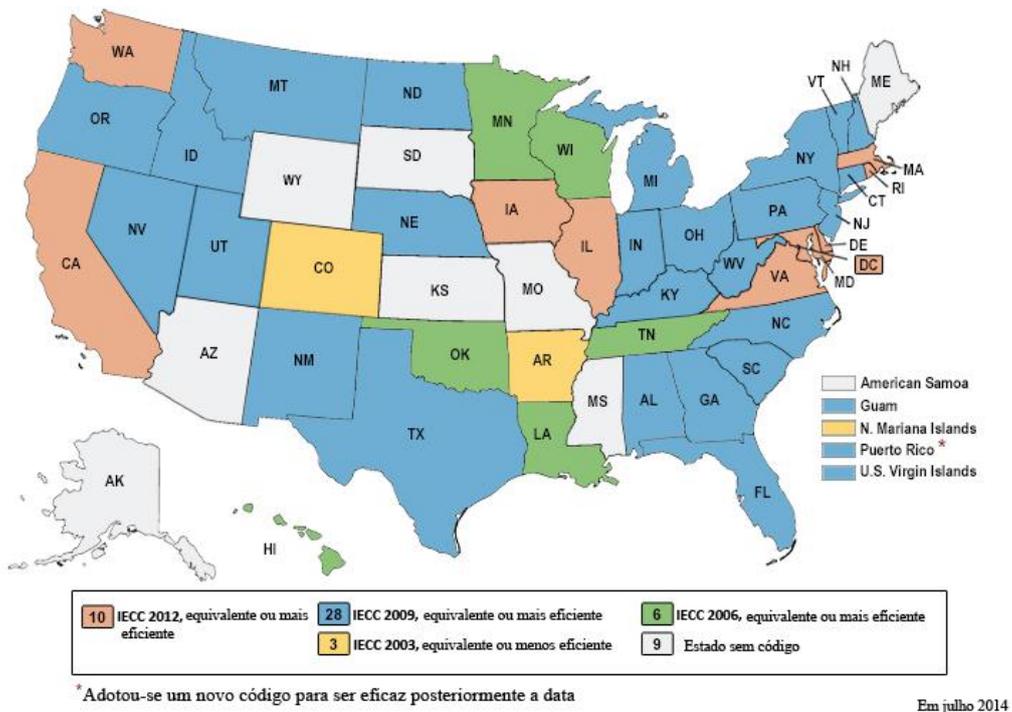


Figura (1,3) - Adoção de Padrões Energéticos para Edificações Residenciais nos EUA

Fonte: Energy Codes<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Disponível em: <<http://www.energycodes.gov/adoption/states>>. Acesso em: 20 de ago. 2014.

O estado mais bem sucedido é a Califórnia, que estabeleceu em 1978 a *Title 24*, considerado como o código energético para edificações mais exigente dos EUA. Nesses 36 anos de existência, essa certificação foi responsável pela economia de 74 bilhões de dólares em energia elétrica, sendo obrigatória para todas as edificações condicionadas artificialmente<sup>3</sup>.

Contrária ao êxito obtido pela Califórnia pode ser citada a implantação do MEC no estado de Michigan em julho de 1995, revogada em dezembro do mesmo ano em virtude das intensas reclamações dos construtores sobre a complexidade da certificação, a falta de aviso prévio e o aumento do custo das edificações, impossibilitando a aquisição destas por pessoas com baixo poder aquisitivo.

Apesar da adesão por grande parte dos estados às CEEEs, muitos programas são inconsistentes. O potencial de conservação de energia e os investimentos para implantação das certificações nos Estados Unidos estão abaixo das estimativas, tendo como fator contribuinte o conhecimento reduzido sobre o nível de conformidade dos códigos estaduais com os códigos modelo (TEODORO, 2012).

Além das certificações estabelecidas pelo governo, existem outras iniciativas criadas pela iniciativa privada, como o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), ou através da parceria público-privada, como o *Energy Star*. Ambas são sistemas de pontuação voluntárias que classificam as edificações conforme o seu nível de desempenho energético (*Energy Star*) ou ambiental (LEED). Elas são cada vez mais aderidas pelo mercado por agregarem valor e fornecerem visibilidade ao empreendimento (GOULART, 2005b).

Enquanto a adoção de CEEEs nos EUA foi pioneira, tornando as normas do país referência para diversas certificações ao redor do mundo, os países latino-americanos carecem de regulamentações e os que as possuem ainda não as implantaram completamente (TEODORO, 2012).

O Chile foi o primeiro país da América Latina a desenvolver uma certificação para habitações iniciando em 2008 os estudos que resultaram na metodologia e procedimentos pelos quais as residências precisam ser submetidas para obter a *Etiqueta Calificación Energética de Viviendas*, que vigora em caráter voluntário com perspectiva de compulsoriedade (CHILE, 2014; CHILE, 2010).

No entanto, desde 2000 o governo chileno já demonstrava preocupação com o desempenho energético das edificações do país, implantando requisitos de eficiência energética na *Ordenanza General de Urbanismo y Construcción* (OGUC), o Código de Obras

---

<sup>3</sup>CALIFORNIA ENERGY COMMISSION. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/efficiency/savings.html>>. Acesso em: 7 de ago. 2014.

do Chile (TEODORO, 2012). Na OGUC estão estabelecidos requisitos de isolamento térmico para coberturas, paredes, pisos e janelas. Contrário à etiqueta chilena, o cumprimento da OGUC é obrigatório, garantindo às habitações um nível de eficiência equivalente ao nível E da *Etiqueta Calificación Energética de Viviendas* para as residências construídas a partir da atualização da OGUC ocorrida em 2007 (CHILE, 2013; CHILE, 1992) (Figura 1,4).



Figura (1,4) - Níveis de Eficiência da *Etiqueta Calificación Energética de Viviendas*

Fonte: Chile (2013)

Enquanto o Chile desenvolvia sua certificação para residências, o Brasil dirigia seus esforços na regulamentação de edifícios de comércio, serviço e públicos, desenvolvendo também posteriormente uma etiqueta específica para as habitações (CHILE, 2010). Contudo, as iniciativas brasileiras voltadas para a eficiência energética e etiquetagem não são novidade no país, que possui mais de 30 tipos de produtos certificados com a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) (INMETRO, 2014)<sup>4</sup>.

### 1.1.6 Considerações sobre a Adoção Internacional de CEEE

Para que uma certificação de Eficiência Energética em Edificações possa ser corretamente implementada é necessário o desenvolvimento de diversas ações contando com a colaboração de vários *stakeholders*<sup>5</sup>, como pôde ser observado por meio do estudo dos regulamentos internacionais.

<sup>4</sup>Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Tabelas de consumo/eficiência energética. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>>. Acesso em: 7 de ago. 2014.

<sup>5</sup>“Stakeholder em uma organização é, por definição, qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado pela realização dos objetivos dessa empresa” (Freeman, 1984 *apud* LYRA, GOMES e JACOVINE, 2009).

O principal *stakeholder* deste processo é o poder público, pois é necessário um forte suporte legal para que um programa de EEE possa ser implantado (GOULART, 2005a). Ele é fundamental, pois tem poder para estabelecer incentivos fiscais, mudanças nos códigos de obra, ou a obrigatoriedade vinculando a certificação ao alvará de construção, dentre outras medidas.

Em todos os casos estudados, o poder público tem papel crucial para a implementação da certificação, envolvido no suporte legal e também em alguns casos, como apresentado pela União Europeia, iniciando o processo de implantação em suas próprias edificações a fim de incentivar o mercado a também se adequar às CEEEs. Enquanto a China credita seu sucesso aos esforços administrativos em todas as esferas governamentais, os Estados Unidos apresentam problemas para alcançar todo o potencial de conservação de energia que poderia obter, pois muitos estados não empenham seus esforços de acordo com a política nacional.

A Austrália considera a indústria em suas principais linhas de ação, envolvendo este *stakeholder* no desenvolvimento e atualização dos códigos energéticos e organizando seminários e publicações sobre o tema, bem como oferecendo um Serviço Consultivo para esclarecer dúvidas. O Egito também entende a parceria com a indústria como meio fundamental para a implantação de seu programa energético para as edificações.

O mercado também demonstrou ser fator importante dentro das estratégias estudadas, visto que muitos países esperam que a procura dos consumidores finais por edificações mais eficientes impulse a adequação e conscientização da indústria da construção civil para este tema. Na União Europeia, a publicidade obrigatória para venda ou locação favorece as edificações eficientes, enquanto no Japão, a não adequação aos níveis de eficiência obrigatórios produzem publicidade negativa.

Um obstáculo encontrado para a implantação das CEEEs, exposto pela *Europe Commission* porém aplicável à realidade mundial e não somente à Europa, é a falta de dados concretos sobre o custo-benefício dos investimentos em EEE, fator crucial para que o mercado compreenda a viabilidade e adote este tipo de certificação (GOULART, 2005a).

Em muitos casos, como no Chile e na Austrália, as medidas de EEE foram primeiramente implantadas nos códigos de obra por meio de requisitos simplificados e então foram criadas as certificações mais abrangentes e complexas. No Egito, o cenário local da construção civil direcionou o governo a desenvolver normas simplificadas, prevendo o acréscimo das exigências futuramente. Os códigos europeus e norte-americanos também preveem acréscimo de exigências conforme passem por revisão. Todas estas posturas

auxiliam na implantação das certificações, pois permitem que o mercado gradualmente possa se adequar as novas necessidades.

A maioria das normas estudadas demonstra preocupação com a divulgação e criação de materiais auxiliares para facilitar a compreensão dos profissionais. O *Department of Energy* dos EUA, por exemplo, desenvolveu um conjunto de materiais chamado *MECcheck*, para auxiliar na utilização do MEC contendo manuais, pacotes de prescrições, explicações sobre simplificação de cálculos, *software* e formulários que devem ser submetidos para comprovação de adequação.

Após analisar as certificações norte-americanas e os casos de implantação na Califórnia e em Michigan, Goulart (2005b) conclui que é fundamental investir em conscientização, na criação de materiais auxiliares, em programas de treinamento, importando também o tempo de adaptação antes que os requisitos se tornem obrigatórios.

Goulart (2005a) também apresenta uma relação de orientações para implantação da regulamentação brasileira, como: aplicar a normalização primeiramente em edifícios públicos, formar parcerias com grandes empreendedores para utilizar do conceito de *leadership by example*, oferecer incentivos fiscais, estabelecer um programa de recursos ou fundos para promover a EEE nos prédios públicos estaduais, criar um programa para capacitação profissional e iniciar um certificado focado em eficiência energética, mas que, com o tempo e a adaptação do mercado, possa agregar outros conceitos como sustentabilidade.

## **1.2. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica**

Desde 1981, o poder público tem desenvolvido leis e regulamentos visando à eficiência energética no Brasil. Porém, apenas com a publicação da Lei nº 10.295/2001, motivada pela crise energética pela qual o país passava, as ações buscando eficiência energética foram reguladas e sistematizadas, apontando novos rumos para a política de conservação de energia brasileira.

A Lei da Eficiência Energética, como ficou conhecida a Lei nº 10.295/2001, “dispõe sobre a política nacional de conservação e uso racional da energia, visando a alocação eficiente dos recursos energéticos e também a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 2001). Ela determinou que deveriam ser estabelecidos “níveis máximos de consumo

energético ou mínimos de eficiência para máquinas e aparelhos produzidos ou comercializados no país”. (BRASIL, 2001).

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) se tornou agente fundamental para viabilização da Lei da Eficiência Energética. Porém, desde sua criação, 16 anos antes da promulgação da Lei, o Procel já possuía como objetivo “promover a racionalização da produção e do consumo de energia elétrica, para que se eliminem os desperdícios e se reduzam os custos e os investimentos setoriais” (MME, 2011b:57).

A atuação do Procel hoje abrange diversos setores através de seus subprogramas voltados para a educação (Procel Educação), para o fornecimento de dados e informações sobre o próprio Programa (Procel Info), para a certificação de eficiência energética (Procel Selo), para a eficiência energética nas edificações (Procel Edifica), nos prédios públicos (Procel EPP), na iluminação pública (Procel Reluz), atuando também junto às administrações municipais (Procel GEM) e ao saneamento (Procel Sanear) (MME, 2011b).

Em 2012, o Programa recebeu R\$72,05 milhões provenientes da própria Eletrobrás, de organismos internacionais e da Reserva Global de Reversão, sendo responsável pela economia de 9.097 GWh de energia elétrica, equivalendo a 2,03% do consumo no Brasil durante o mesmo período. Esta economia, entretanto, foi maior que a apresentada, visto que, estes resultados consideram somente o Procel GEM, o Procel Reluz e o Selo Procel Eletrobrás, pois os demais programas ainda não possuem métodos para estimar a economia gerada (MME, 2013).

Considerando que o consumo de energia elétrica nas edificações brasileiras correspondeu em 2013 à aproximadamente 44% de toda a energia elétrica consumida no país e que, o potencial técnico de economia estimada para este setor é de 25% para edificações existentes e de até 50% para as que ainda estão em fase de projeto, as ações desenvolvidas pelo Procel Edifica podem contribuir de maneira expressiva para a Política Nacional de Conservação de Energia (MME, 2013; MME, 2011b).

O Procel Edifica estimula e divulga a Eficiência Energética nas Edificações, atuando em seis vertentes: capacitação, tecnologia, disseminação e divulgação, habitação e eficiência energética, regulamentação e, por fim, suporte (*marketing* e apoio). Na vertente regulamentação foi desenvolvida juntamente com o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) a Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem (Etiqueta PBE Edifica) que, como as etiquetas de eletrodomésticos e aparelhos consumidores de energia

elétrica, atesta o nível de eficiência energética, porém no âmbito das edificações (MME, 2013).

Mesmo que a Etiqueta PBE Edifica tenha sido desenvolvida na vertente regulamentação, as demais também participam colaborando com o treinamento e capacitação de profissionais e laboratórios, com o desenvolvimento de materiais didáticos e *softwares*, com a divulgação da etiqueta, entre outras ações diretas ou indiretas. Assim, sendo a etiqueta o enfoque desta pesquisa, considerou-se conveniente dedicar o próximo item exclusivamente a ela.

### **1.3. Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem**

Com a promulgação da Lei nº 10.295 e sua regulamentação através do Decreto-Lei nº 4.059 de dezembro de 2001, ficou definido que deveriam ser criados “indicadores técnicos e regulamentação específica” a fim de estabelecer níveis de eficiência energética para as edificações brasileiras, dentre outros produtos (BRASIL, 2001a e BRASIL, 2001b).

Para atender o que foi estabelecido na Lei de Eficiência Energética no âmbito das edificações, desenvolveu-se a Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem – Etiqueta PBE Edifica, regida pelos Regulamentos Técnicos da Qualidade do Nível de Eficiência Energética (RTQ) e pelos Requisitos de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética (RAC).

A avaliação dos níveis de eficiência das edificações ocorre por meio de dois mecanismos de avaliação da conformidade: a etiquetagem e a inspeção. Durante a fase de projeto, a edificação deve ser submetida a uma análise por meio dos requisitos contidos no RTQ, que indicará sua eficiência energética e possibilitará a emissão da Etiqueta de Projeto. Após a construção do edifício, este será inspecionado segundo os critérios expostos no RAC, a fim de verificar não conformidades na execução e possíveis influências na eficiência energética obtidas na fase de projeto. Para edificações construídas, o processo de obtenção da Etiqueta PBE Edifica é o mesmo, existindo também uma etiqueta para a análise do projeto e outra para a edificação construída (MME, 2009).

Além de regular a inspeção, o RAC descreve os procedimentos necessários para obtenção da etiqueta como “métodos de avaliação, direitos e deveres dos envolvidos, (...) a

lista de documentos que devem ser encaminhados, modelos de formulários para preenchimento, dentre outros” (MME, 2009:7).

Por sua vez, o RTQ estabelece os critérios técnicos que devem ser avaliados para classificação do nível de eficiência de uma edificação. Devido à natureza diversa das edificações, foram desenvolvidas regulamentações distintas para edificações residenciais (RTQ-R) e não residenciais (RTQ-C).

O Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas (RTQ-C) foi publicado em julho de 2009 (MME, 2011b). Segundo ele, a classificação de eficiência pode ser realizada para a envoltória da edificação, seu sistema de iluminação e seu sistema de condicionamento de ar. Com base no desempenho energético de cada sistema, nas bonificações e nos pré-requisitos estabelecidos, tem-se a eficiência global da edificação (MME, 2009).

Publicado em 2010, o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética para Edificações Residenciais (RTQ-R) (MME, 2011b) estabelece os critérios para avaliação do nível de eficiência energética de habitações unifamiliares, multifamiliares e de áreas de uso comum de edificações ou condomínios residenciais, gerando uma etiqueta diferente para cada situação descrita. O nível de eficiência final para cada etiqueta é definido, assim como no RTQ-C, pelo desempenho de sistemas, presença de bonificações e análise de pré-requisitos.

Os próximos itens abordarão com maior propriedade o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas (RTQ-C), o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética para Edificações Residenciais (RTQ-R) e o Requisitos de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética (RAC).

### **1.3.1. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas**

O Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas (RTQ-C) pode ser aplicado somente em edificações com área útil total igual ou superior a 500m<sup>2</sup> e/ou em edificações abastecidas por alta tensão (grupo tarifário A).

A avaliação de eficiência energética compreende a análise de três sistemas: Envoltória, Iluminação e Condicionamento de ar. Quando a etiqueta é gerada pela análise dos três sistemas, dos pré-requisitos e das bonificações, obtêm-se a Etiqueta Global. Também é possível adquirir uma Etiqueta Parcial a partir da análise de um ou dois sistemas, para tanto a avaliação da Envoltória é obrigatória (Figura 1,5).



Figura (1,5) - Etiqueta PBE Edifica para Edificações Comerciais, de Serviço e Públicas

Fonte: <http://www.pbeedifica.com.br><sup>6</sup>

Pode também ser gerada uma etiqueta para a edificação completa ou para uma parte dela, desde que esta parte atenda às condições de área e/ou tensão mínima exigida para a edificação completa. Porém, cabe ressaltar que a avaliação da Envoltória deve ser realizada para a edificação em sua totalidade, sendo permitidas análises de parte da edificação somente para o sistema de Iluminação e Condicionamento de ar.

A análise dos níveis de eficiência energética de uma edificação pode ser realizada através de dois métodos: prescritivo e simulação. Em casos onde o edifício é condicionado naturalmente, em sua totalidade ou parcialmente, a avaliação desta condição deve ocorrer somente pela simulação, comprovando a percentagem de horas em conforto.

<sup>6</sup> Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.pbeedifica.com.br/conhecendo-pbe-edifica>>. Acesso em: 14 de agosto de 2014.

Para obter o nível de eficiência energética através do método de simulação é necessário seguir as exigências presentes no regulamento para a escolha do programa de simulação e do arquivo climático. A avaliação ocorre a partir da comparação entre a simulação da edificação real e a simulação de um edifício de referência, gerando um equivalente numérico que pode ser somado, por fim, às bonificações. Para que a pontuação determinada seja mantida, ainda importa cumprir os pré-requisitos gerais e os pré-requisitos específicos dos sistemas de iluminação e condicionamento de ar.

Por sua vez, o método prescritivo avalia o nível de eficiência dos sistemas de iluminação, condicionamento de ar e envoltória por meio dos procedimentos de cálculo e dos pré-requisitos específicos de cada sistema.

A envoltória - composta pelas paredes, aberturas e cobertura - em seus procedimentos de cálculo, avalia a forma da edificação associada à sua zona bioclimática, à orientação solar, à quantidade e características das aberturas e à presença e tipologia das proteções solares. Para manter as classificações mais altas, caso elas tenham sido alcançadas através dos procedimentos de cálculo, é necessário obedecer aos pré-requisitos que estabelecem os limites adequados para a transmitância térmica e a absorvância térmica de paredes e coberturas, bem como atender aos limites de percentagem de aberturas zenitais e seus respectivos fatores solares.

O sistema de iluminação é calculado com base nas tabelas presentes no regulamento, tabelas estas que definem a densidade de potência limite para cada nível de eficiência energética, de acordo com a atividade. Estes limites devem ser multiplicados pela área dos ambientes e comparados com a potência total instalada, a fim de verificar o nível de eficiência alcançado. Como pré-requisitos específicos, o sistema de iluminação deve possuir os circuitos elétricos divididos por ambiente, deve também permitir o acionamento independente das luminárias próximas às janelas e, para classificação A, deve contar com o desligamento automático do sistema de iluminação em ambientes com área igual ou maior que 250m<sup>2</sup>.

O sistema de condicionamento de ar permite que sejam avaliados tanto sistemas certificados pelo Inmetro, quanto não certificados. No primeiro caso, deve-se verificar a eficiência de cada aparelho especificado no projeto, ponderando pela potência e, por fim, encontrar o nível de eficiência final do sistema. Para os não certificados, é necessário atender determinados limites presentes no regulamento, que definem os condicionadores de ar, os resfriadores de líquidos e os condensadores e torres de arrefecimento.

Como pré-requisito específico do sistema de condicionamento artificial, devem-se isolar termicamente os dutos de ar e garantir condições adequadas de funcionamento do sistema de aquecimento artificial. Para os sistemas não certificados, ainda é necessário atender aos pré-requisitos, aplicáveis, de cálculo de carga térmica, controle de temperatura por zona, sistema de desligamento automático, isolamento de zonas, controle e dimensionamento do sistema de ventilação e equipamentos de rejeição de calor.

Através dos procedimentos de cálculo e da análise de pré-requisitos realizados para cada sistema, obtém-se o equivalente numérico para cada um deles. Com estes equivalentes numéricos é possível encontrar o nível de eficiência energética total da edificação, que pode diminuir caso os pré-requisitos gerais não sejam atendidos, ou aumentar com o acréscimo de bonificações.

Os pré-requisitos gerais determinam a necessidade de haver divisão dos circuitos elétricos da edificação, possibilitando, desta forma, medições por uso final. Também definem que as edificações com alto consumo de água quente devem criar outros mecanismos que não a energia elétrica, para atender a demanda.

Já as bonificações compreendem estratégias como racionalização de água, aquecimento solar de água, energia eólica, energia solar fotovoltaica, sistemas de cogeração e inovações técnicas e também uso mais eficiente energeticamente de elevadores.

Depois de realizado todo o procedimento descrito, é definido o nível de eficiência energética da edificação, que pode variar de E (menos eficiente) até A (mais eficiente). Este será indicado na etiqueta juntamente com todos os demais dados relevantes como o nível de eficiência de cada sistema avaliado, a existência de bonificações e informações sobre a edificação avaliada, a fim de fornecer ao consumidor informações que o auxiliem na escolha de um produto que consuma menos energia, contribuindo, desta maneira, para a Política Nacional de Conservação de Energia.

### **1.3.2. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética para Edificações Residenciais**

Como o RTQ-C não contempla as edificações residenciais, a definição dos níveis de eficiência energética para esta categoria ficou a cargo do Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética para Edificações Residenciais – RTQ-R.

Podem ser geradas etiquetas para as Unidades Habitacionais Autônomas (UHs), para Edificações Multifamiliares (EMs) e para Áreas de Uso Comum (AUCs) de edificações multifamiliares ou de condomínios de edificações residenciais. Assim como a etiqueta para edifícios comerciais, de serviço e públicas, a etiqueta para edificações residenciais contempla cinco níveis de eficiência, de A à E, podendo ser obtida através do método de simulação e pelo método prescritivo (Figura 1,6).

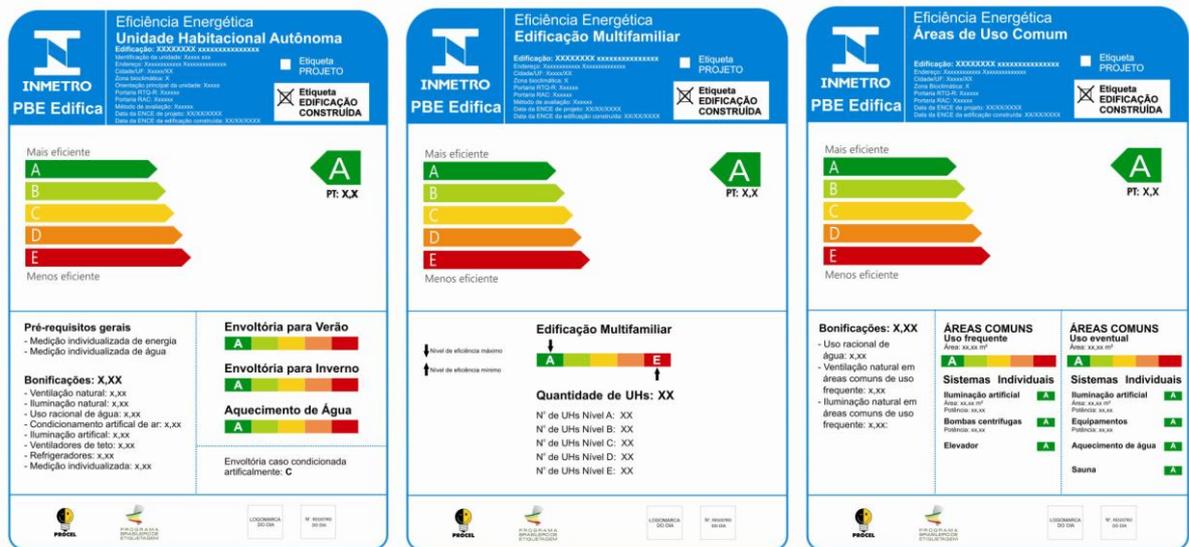


Figura (1,6) - Etiqueta PBE Edifica para Edificações Residenciais

Fonte: <http://www.pbeedifica.com.br/><sup>7</sup>

De acordo com o RTQ-R, são consideradas Unidades Habitacionais Autônomas as edificações residenciais unifamiliares e as unidades habitacionais (apartamentos) das edificações multifamiliares. O procedimento para determinação da eficiência energética de uma UH é realizado a partir da análise dos pré-requisitos gerais, das bonificações e da análise do Equivalente Numérico (EqNum) da envoltória e do sistema de aquecimento de água.

Para a determinação da eficiência da envoltória de uma UH é necessário realizar, para cada ambiente, o cálculo do indicador de graus-hora para resfriamento, que considera os materiais empregados, o tipo de piso e cobertura, o tipo de abertura, a orientação solar, a área e o pé direito, dentre outras características. Para as edificações localizadas nas zonas bioclimáticas 1, 2, 3 e 4, também é obrigatório calcular o consumo relativo para aquecimento, visto que nestas zonas é necessário garantir o conforto ambiental em situações climáticas frias.

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.pbeedifica.com.br/conhecendo-pbe-edifica>>. Acesso em: 14 de agosto de 2014

A partir do indicador de graus-hora e do consumo para aquecimento é possível definir, por meio de tabelas, os equivalentes numéricos para resfriamento e aquecimento para cada ambiente da UH. Por meio da ponderação dos equivalentes numéricos pelas áreas dos respectivos ambientes, é possível definir o EqNum para resfriamento e o EqNum para aquecimento da Unidade Habitacional Autônoma.

Por fim, os equivalentes numéricos calculados para resfriamento e aquecimento são utilizados na equação para determinação do equivalente numérico da envoltória (EqNumEnv) da UH, equação esta que deve ser escolhida de acordo com a zona bioclimática onde a edificação está localizada. Depois de definido o nível de eficiência da envoltória, ainda é necessário analisar os pré-requisitos específicos dela, que definem as condições adequadas para a capacidade térmica e transmitância térmica, para a absorvância solar e para a iluminação e ventilação natural.

Após verificado o nível de eficiência da envoltória por meio dos procedimentos de cálculo e realizada a análise de pré-requisitos específicos, é obtido o EqNumEnv da UH. Ainda se faz necessário calcular o EqNum para refrigeração, que indica o consumo de energia exigido pelo envelope construído caso seja utilizado sistema de condicionamento de ar nos dormitórios. Mesmo que este equivalente numérico não influencie no EqNumEnv da UH, seu cálculo é obrigatório, e deve constar na etiqueta para informar o usuário caso queira implantar algum sistema de condicionamento de ar posteriormente.

Como esclarecido anteriormente, para encontrar o nível de eficiência energética da Unidade Habitacional Autônoma, além do EqNumEnv, também é necessário calcular o equivalente numérico do sistema de aquecimento de água (EqNumAA) e analisar as bonificações. O EqNumAA é obtido de acordo com o tipo de sistema de aquecimento de água instalado na edificação. O regulamento admite o cálculo, de forma conjunta ou isolada, dos sistemas de aquecimento solar, aquecimento a gás, aquecimento por bombas de calor, aquecimento elétrico e aquecimento por caldeiras a óleo.

Em conformidade com o tipo de aquecimento escolhido são realizados os procedimentos de cálculo e analisados os pré-requisitos específicos do sistema em questão, quando for aplicável. A partir do cálculo, definiu-se o EqNumAA para o tipo de aquecimento utilizado, e quando este estiver combinado com outras formas de aquecimento, o equivalente numérico é definido através da ponderação pela porcentagem da demanda de aquecimento de água por sistema.

Após definir o EqNumAA, para garantir o nível de eficiência atingido, também é necessário analisar os pré-requisitos específicos do sistema de aquecimento de água, que independe do tipo de sistema definido. Estes pré-requisitos definem qual a resistência térmica adequada para os reservatórios de água quente e quais as especificações necessárias para o bom desempenho térmico das tubulações que transportam água quente.

Para finalizar o procedimento de determinação da eficiência das UHs, é necessário verificar as estratégias que agregam eficiência energética à edificação submetida ao processo de etiquetagem. São oito bonificações possíveis, cada qual com um peso diferenciado: iluminação natural, ventilação natural, uso racional de água, condicionamento artificial de ar, iluminação artificial, ventiladores de teto, refrigeradores e medição individualizada do sistema de aquecimento de água.

De posse de todos os equivalentes numéricos necessários e da contribuição das bonificações, que podem alcançar até 1 (um) ponto, o nível de eficiência da Unidade Habitacional Autônoma é encontrado de acordo com uma equação que, além de contar com os equivalentes numéricos já calculados, também considera a região do país onde a edificação está, ou será implantada.

O pré-requisito geral mencionado anteriormente, que deve ser atendido pela UH, trata da medição individualizada da eletricidade e água consumidas. Para definição do nível de eficiência de uma EM, é necessário encontrar a eficiência energética de cada UH que compõe a edificação e ponderar a eficiência encontrada pela área de cada Unidade Habitacional Autônoma. Logo, não é possível gerar a etiqueta de uma Edificação multifamiliar, sem possuir as etiquetas das UHs.

O último tipo de etiqueta que pode ser solicitada, é para as Áreas de Uso Comum (AUC). Importa saber que as AUC se dividem em áreas de uso frequente e áreas de uso eventual, visto que para cada tipo existe um método de cálculo diferenciado.

Para as áreas de uso frequente – escadas, elevadores, circulações, *halls*, garagens, dentre outros – são analisados a iluminação artificial, as bombas centrífugas e os elevadores, quando aplicáveis. Também faz parte da definição da eficiência a verificação do pré-requisito que trata dos motores elétricos trifásicos e da qualidade do ar nas garagens sem ventilação natural.

As áreas de uso eventual – como brinquedotecas, salões de festa, salas de jogos, piscinas, quadras poliesportivas, ou outras similares destinadas a lazer ou descanso – devem

atender aos pré-requisitos de absorvância solar, transmitância térmica e capacidade térmica para envoltória, caso esteja localizada fora do corpo do edifício residencial.

Para as AUC de uso eventual, importa avaliar, quando aplicável, a iluminação artificial, os equipamentos entregues juntamente com a edificação, os sistemas de aquecimento de água e as saunas. Cada sistema existente, tanto das áreas de uso frequente como das de uso eventual, gera um equivalente numérico que será utilizado para determinar a etiqueta das AUC.

Também é possível acrescentar pontuação caso sejam comprovadas bonificações que, para as Áreas de Uso Comum, podem ser: uso racional de água, iluminação natural e ventilação natural. De posse de todas estas informações, a etiqueta das AUC pode ser gerada para todas as áreas e sistemas, somente para as áreas de uso frequente, somente para as áreas de uso eventual, com a presença de todos os sistemas ou, quando inexistente, sem considerar algum deles.

Desta maneira, é possível determinar a eficiência energética de edificações residenciais em sua totalidade, considerando tanto as UHs, quanto as EM e as AUC. O procedimento para este tipo de edificação se mostrou mais complexo que para as edificações comerciais, de serviço e públicas, porém não menos necessário, visto que o setor residencial é responsável pela utilização de aproximadamente 30% da energia elétrica consumida em todo o País (MME, 2011a).

### **1.3.3. Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações**

O Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações – RAC tem por objetivo:

**Estabelecer os critérios** para o Programa de Avaliação da Conformidade de Eficiência Energética de Edificações, através do mecanismo da Inspeção, objetivando a concessão da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE, **de acordo com os Regulamentos Técnicos da Qualidade** para este objeto, e visando **estimular a concepção de edificações mais eficientes** (INMETRO, 2013c: 1, negrito nosso).

O RAC contempla o mecanismo de avaliação da conformidade para edificações da Inspeção, tendo como foco a Eficiência Energética. Ele pode ser aplicado a edificações existentes e a edifícios que ainda serão construídos, através da inspeção de projeto, quando são utilizados os RTQs.

As edificações, existentes ou que serão construídas, devem passar por duas fases de Inspeção, como dito anteriormente: a fase de inspeção de projeto e a de inspeção *in loco*. Estas avaliações devem ser realizadas por um Órgão de Inspeção Acreditado pelo INMETRO (OIA), para que possam ser validas e a etiqueta possa ser gerada.

O OIA tem seu escopo definido de acordo com os profissionais que nele trabalham. Possuem atribuição para trabalhar no Organismo de Inspeção arquitetos e urbanistas, engenheiros civis, engenheiros eletricitas, engenheiros mecânicos ou outro profissional da engenharia capacitado a desenvolver projetos de condicionadores de ar e técnicos em elétrica, técnicos em eletrotécnica, técnicos em mecatrônica e técnicos em edificações. Logo, na escolha do OIA o cliente deve considerar se este possui atribuição para gerar a etiqueta pretendida e utilizar o método de análise escolhido.

Para solicitar a Etiqueta PBE Edifica, é necessário submeter primeiramente a documentação relativa ao projeto da edificação, além do termo de compromisso, da cópia do contrato social caso seja pessoa jurídica, declaração dos responsáveis técnicos da obra, do formulário de solicitação indicando o tipo de etiqueta e o método de análise, dentre outros documentos. Após a análise de toda documentação entregue pelo cliente, o OIA decide se realizará a inspeção e também se falta alguma informação. Caso tudo esteja correto, o OIA realiza a Inspeção de projeto, obtendo o nível de eficiência energética que deverá ser enviado para o Inmetro, para que a etiqueta seja expedida.

A Inspeção do edifício construído pode acontecer até cinco anos após gerada a etiqueta de projeto. Nela, é verificada se o projeto avaliado foi construído conforme o especificado. A Inspeção é realizada com medições *in loco* e a partir de fotos e documentos fiscais que comprovem a compra e instalação de equipamentos ou sistemas detalhados no projeto. Após a verificação, caso o OIA verifique a conformidade do edifício com o projeto analisado, o nível de eficiência é encaminhado para que o Inmetro emita a etiqueta da edificação construída (Figura 1,7).

Caso sejam verificadas não conformidades na Inspeção do edifício construído que diminuam o nível de eficiência alcançado na fase de projeto, o solicitante terá um prazo para correção, a fim de que o nível de eficiência seja mantido. Se as alterações não forem realizadas, a etiqueta da edificação construída indicará a nova classificação encontrada.

Para a utilização da Etiqueta PBE Edifica existem algumas determinações contidas no RAC. A etiqueta da edificação construída, por exemplo, deve ficar em local visível e de fácil

acesso, com exceção das etiquetas para as UHs que devem ser entregue ao proprietário juntamente com o manual do usuário, entregue pela construtora.

Importa também o controle da publicidade envolvendo a etiqueta, que se for “depreciativa, abusiva, falsa ou enganosa” (INMETRO, 2013c: 9), pode causar a suspensão do uso dela. Toda publicidade deve ser previamente submetida ao Inmetro a fim de ser aprovada antes de sua circulação pública.

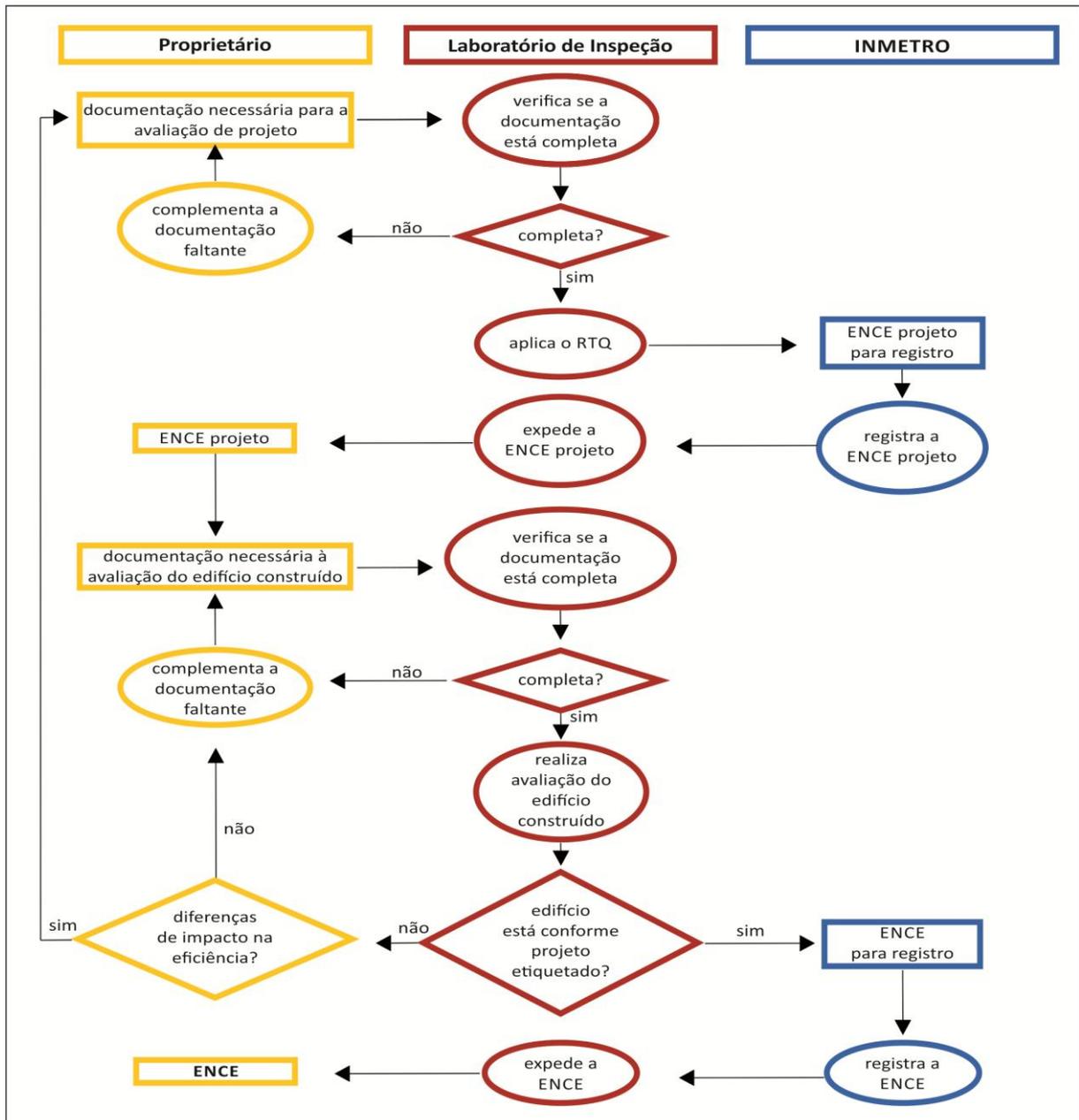


Figura (1,7) - Procedimentos para Obtenção da Autorização de Uso da Etiqueta PBE Edifica

Fonte: MME (2009)

O entendimento do Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações é fundamental para a obtenção da Etiqueta PBE edifica e sua adoção, ainda que em caráter voluntário, certamente obrigará uma mudança de postura no mercado da construção civil, bem como a utilização dos requisitos presentes nos Regulamentos Técnicos da Qualidade do Nível de Eficiência Energética.

#### **1.3.4. Panorama Atual**

Como pôde ser observado ao se tratar das certificações de eficiência energética internacionais, mecanismos de redução do consumo de energia tem sido amplamente utilizados por praticamente todos os países da Europa, nos EUA, no Japão, na China, dentre outros, porém no Brasil sua aplicação é recente e ainda necessita de consolidação (KRÜGER e MORI, 2012).

Muitos estudos têm sido desenvolvidos abordando a certificação brasileira. Carlo (2008), Albuquerque e Amorim (2012), Souza, Veloso e Mattos (2010), dentre outros, desenvolveram pesquisas que auxiliaram na formação dos regulamentos responsáveis pela definição dos níveis de Eficiência Energética nas Edificações brasileiras (RTQ-C e RTQ-R).

Além dos trabalhos citados, o desenvolvimento dos RTQs foi auxiliado pela Rede de Eficiência Energética em Edificações – Rede 3E, compostas por diversos laboratórios vinculados a universidades brasileiras, demonstrando a seriedade na elaboração de tais ferramentas e confiabilidade para utilização delas.

Trabalhos desenvolvidos por Krüger e Mori (2012) e por Altoé, Oliveira Filho e Carlo (2012) também contribuíram para a discussão a respeito da etiquetagem de eficiência energética levantando limitações do regulamento brasileiro e propondo modificações a fim de aprimorar os métodos de cálculo.

Pela novidade da regulamentação, seu texto ainda apresenta trechos ambíguos e por vezes ausência de informações completas para a correta aplicação desta ferramenta. Os procedimentos para determinação da eficiência energética da edificação são complexos, principalmente quando definidos pelo método de simulação, que utiliza complicados programas computacionais em língua estrangeira que, por tratarem de um tema de pouco interesse entre os profissionais brasileiros, ainda são pouco difundidos no país.

Os problemas com a redação da regulamentação estão em constante discussão pela R3E, resultando em correções e contínua melhoria do material em questão. Quanto à complexidade da certificação, juntamente com os regulamentos foram lançados manuais para facilitar a aplicação dos RTQs, bem como cursos, palestras e outros materiais a fim de disseminar os princípios de aplicação da etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações.

A utilização dos regulamentos técnicos também foi motivo de diversos estudos, como os de Silva, Giongo e Andreasi (2011), Fossati e Lamberts (2010) e Pereira *et al* (2010), que também contribuíram para o entendimento e disseminação da aplicação dos regulamentos e seus conceitos.

Fossati e Lamberts (2010) afirmam que poucos são os profissionais que se preocupam com a bioclimatologia aplicada ao projeto das edificações, surgindo desta forma os regulamentos de eficiência energética para “estimular o emprego de técnicas de projeto e estratégias bioclimáticas para a criação de soluções arquitetônicas mais adequadas ao ambiente climático em que estão inseridas” (FOSSATI e LAMBERTS, 2010: 67).

Mesmo apresentando algumas limitações, a certificação de eficiência energética é uma ferramenta importante pois, além de apresentar grande potencial para reduzir a demanda nacional de energia, também é útil para esclarecer o consumidor de maneira didática sobre a edificação de interesse, demonstrando a possibilidade de redução de gastos e valorização do imóvel através de sua qualidade energética e de conforto ambiental (KRÜGER e MORI, 2012; FOSSATI e LAMBERTS, 2010).

Espera-se que em um futuro próximo a regulamentação tenha caráter compulsório para todo tipo de edificação devida a importância da etiquetagem para a Política Nacional de Conservação de Energia. Recentemente foi instituído em Instrução Normativa N° 2, de 4 de julho de 2014, a obrigatoriedade da etiquetagem de eficiência energética para edificações públicas federais, novas ou que passem por *retrofit* (BRASIL, 2014). O PNEf prevê metas de compulsoriedade também para edificações comerciais e de serviços até 2025 e residenciais até 2030 (MME, 2011b).

Para tanto existe grande necessidade de disseminar os princípios da etiquetagem de eficiência energética de edificações, preocupação esta demonstrada desde as primeiras publicações voltadas para as edificações comerciais, de serviço e públicas (MME, 2009). O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), coloca a divulgação da Etiqueta PBE Edifica e a disseminação de seus princípios como linhas de ações propostas para tornar as edificações

mais eficientes, em vista da ausência destes conceitos na produção da construção civil do país (MME, 2011b).

Diante do exposto, espera-se contribuir com os esforços de divulgação e implementação da etiquetagem estudando a percepção e práticas dos profissionais da construção de Mato Grosso do Sul.

#### **1.4. Eficiência Energética em Edificações em Mato Grosso do Sul**

O tema Eficiência Energética em Edificações no estado de Mato Grosso do Sul ainda é pouco difundido, existindo poucos trabalhos e iniciativas voltadas para melhoria do desempenho energético das edificações.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, desde 2008 oferece a matéria Eficiência Energética em Edificações como disciplina optativa dentro do curso de engenharia civil, com o objetivo de formar profissionais dotados dos conhecimentos necessários para projetar edificações mais eficientes energeticamente. A mesma universidade também possui desde 2011 um curso de Mestrado Profissional em Eficiência Energética e Sustentabilidade oferecendo aos profissionais a oportunidade de expandir seus conhecimentos nestas áreas e a possibilidade de renovação do mercado oferecendo mão de obra especializada em temas importantes e atuais.

Vinculado a UFMS existe ainda o Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações (LADE), membro da Rede 3E e principal responsável pela Etiqueta PBE Edifica no estado. O LADE tem desenvolvido atividades relacionadas à EEE desde 2003, atuando no ensino, pesquisa, palestras e participando do processo de capacitação do INMETRO para se tornar laboratório de inspeção acreditado e assim poder certificar edificações.

Existem pesquisas sobre o tema em questão desenvolvidas no estado, como o estudo desenvolvido por Mangiapelo, Francato e Andreasi (2011) analisando a eficiência energética do sistema de iluminação artificial de dois supermercados localizados na cidade de Campo Grande; o trabalho de Silva, Giongo e Andreasi (2011) sobre a criação de planilhas eletrônicas para automatização dos cálculos do RTQ-C; a pesquisa realizada por Silva, Almeida e Andreasi (2012) avaliando a eficiência energética de uma edificação pública localizada na capital sul-mato-grossense e sugerindo estratégias para melhoria do nível de

eficiência e o estudo complementar apresentado por Almeida, Silva e Andreasi (2012) analisando a viabilidade econômica das estratégias propostas pelo trabalho anterior.

Enquanto é possível elencar diversas iniciativas relacionadas à EEE no ensino e pesquisa de Mato Grosso do Sul, o mesmo não pode ser afirmado com relação ao mercado. Segundo dados disponibilizados no portal do INMETRO (2014), foram expedidas 2061 etiquetas PBE Edifica (Quadro 1,1). Os estados que mais contribuíram com estes números foram São Paulo com 1746 etiquetas, Ceará com 96, Minas Gerais com 88 e Santa Catarina com 73 etiquetas expedidas, enquanto Mato Grosso do Sul ainda não possui nenhuma edificação contendo a Etiqueta PBE Edifica.

Ano	Residencial UH	Residencial Multifamiliar	Residencial Área Comum	Comercial
2009	0	0	0	5
2010	218	5	1	19
2011	2	0	0	17
2012	887	9	2	18
2013	914	7	1	39
2014	0	0	0	8

Quadro (1,1) - Etiquetas PBE Edifica expedidas

Fonte: INMETRO (2014)

O estado carece de edificações etiquetadas e também de estudos com o objetivo de descrever e entender o comportamento do mercado, verificar o nível de eficiência energética do estoque construído, além de necessitar de maior engajamento dos profissionais com relação à etiquetagem de EEE, como mencionado na justificativa desta pesquisa.

## **2. PERFIL PROFISSIONAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES**

Após discutir os temas relacionados à EEE, faz-se necessário dissertar sobre as questões relacionadas ao perfil profissional, também termo chave desta pesquisa. Mesmo existindo estudos sobre o perfil da construção civil brasileira, não existem dados que relacionem o perfil dos profissionais da construção civil sul-mato-grossense e a EEE, sendo necessário realizar o levantamento de métodos para a obtenção desses dados. Tanto as informações sobre o perfil da construção civil brasileira quanto as informações sobre os métodos para coleta do perfil profissional relacionada à EEE, estarão dispostas nos próximos itens.

### **2.1. A Indústria da Construção Civil**

Na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), o setor da construção civil contém três categorias: construção de edifícios, obras de infraestrutura e serviços especializados para a construção. Essas categorias também possuem divisões, que podem ser conferidas no quadro (2,1) (FOCHEZATTO e GHINIS, 2011).

A construção civil foi responsável em 2011 por 5,8% do PIB nacional, produzindo um valor adicionado (VA) de aproximadamente R\$135 milhões. Este setor empregou 2,7 milhões de pessoas, pagando um salário médio mensal de R\$1.437,00, gastando R\$74,7 bilhões com pessoal ocupado, valor que representa 31,1% do total de custos e despesas da construção civil (IBGE, 2011) (Tabela 2,1). Estes valores, no entanto, são subestimados, pois os dados levantados pelo IBGE não consideram o trabalho informal.

As incorporações, obras e serviços da construção realizados pelas 92,7 mil empresas do setor remontam ao valor de R\$ 286,6 bilhões, registrando um crescimento de 63,1% quando comparado aos resultados de 2007. Deste valor, R\$ 104,9 bilhões foram de obras e serviços da construção contratados por entidades públicas, dado que demonstra a influência do poder público dentro do setor (IBGE, 2011).

<b>Códigos</b>	<b>Descrição das atividades</b>
41	Construção de edifícios
41.1	Incorporação e empreendimentos imobiliários
41.10	Incorporação e empreendimentos imobiliários
41.2	Construção de edifícios
41.20	Construção de edifícios
42	Obras de infraestrutura
42.1	Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de arte especiais
42.11	Construção de rodovias e ferrovias
42.12	Construção de obras de arte especiais
42.13	Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas
42.2	Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos
42.21	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações
42.22	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas
42.23	Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto
42.9	Construção de outras obras de infraestrutura
42.91	Obras portuárias, marítimas e fluviais
42.92	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas
42.99	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente
43	Serviços especializados para construção
43.1	Demolição e preparação do terreno
43.11	Demolição e preparação de canteiros de obras
43.12	Perfurações e sondagens
43.13	Obras de terraplenagem
43.19	Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente
43.2	Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções
43.21	Instalações elétricas
43.22	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração
43.29	Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente
43.3	Obras de acabamento
43.30	Obras de acabamento
43.9	Outros serviços especializados para construção
43.91	Obras de fundações
43.99	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente

Quadro (2,1) - Atividades Produtivas da Indústria da Construção Segundo a CNAE 2.0

Fonte: Construído a partir de dados extraídos do IBGE (2011)

Tabela (2,1) - Dados Gerais da Indústria da Construção no Brasil

Ano	Dados gerais da indústria da construção								
	Número de empresas ativas	Pessoal ocupado	Salários, retiradas e outras remunerações	Gastos com pessoal	Total dos custos e despesas	Valor das incorporações, obras e serviços	Valor das obras e/ou serviços	Construções para entidades públicas	Receita operacional líquida
	1 000								1 000 000 R\$
2007	53	1 576	19 359	28 979	101 472	130 093	123 797	50 968	124 455
2008	57	1 806	25 718	38 725	132 830	163 109	158 693	68 607	154 597
2009	64	2 053	31 928	48 390	156 992	197 702	191 693	82 943	187 066
2010	79	2 479	42 058	63 355	213 217	257 310	249 202	103 401	244 248
2011	93	2 669	49 861	74 715	240 252	286 570	274 175	104 902	268 518

Fonte: IBGE (2011)

A região Centro-Oeste contribuiu com o VA da construção civil do país com o valor de R\$ 10,8 milhões, o menor entre as regiões federativas, correspondendo a 8,3% do nacional. Desta quantia, as 2.754 empresas com até quatro pessoas foram responsáveis por R\$716 mil e as 3.485 com mais de cinco pessoas corresponderam a R\$10 milhões, demonstrando que as empresas maiores produzem um impacto profundo na construção civil, mesmo que a quantidade delas seja próxima das de empresas pequenas (IBGE, 2011).

No Mato Grosso do Sul, as empresas com mais de cinco pessoas apresentaram um VA de R\$ 1 milhão, o menor da região Centro-Oeste, correspondendo a 9,4% do total. O valor adicionado, quando comparado ao brasileiro, corresponde a 0,8%, superando alguns estados da região norte e nordeste, conferindo ao estado sul-mato-grossense a 18ª posição entre o desempenho das demais unidades federativas (IBGE, 2011).

Em 2011, o estado possuía 508 empresas com mais de cinco pessoas empregando mais de 21 mil profissionais, 0,9% do pessoal ocupado no Brasil nesta mesma categoria empresarial, enquanto São Paulo, o estado com maior número de pessoal ocupado do país, corresponde a 30%. As incorporações, obras e serviços da construção realizados em Mato Grosso do Sul somam a quantia de R\$ 1,8 bilhões, 0,7% do nacional, e São Paulo, estado com melhor desempenho também neste quesito, alcançou R\$ 92,9 bilhões, ou 37,3% do valor do país (IBGE, 2011).

Quando analisados os subsetores separadamente, é possível perceber que o de obras de infraestrutura foi o que mais contribuiu para o VA no ano de 2011 (41,3%), seguido do de construção civil (37,4%), e por fim, o de serviços especializados para construção (21,3%). Mesmo este último sendo o setor com menor participação no VA nacional, foi o que mais cresceu entre 2007 e 2011, como pode ser observado na tabela (2,2):

Tabela (2,2) - Variação do Valor Adicionado das Atividades da Construção entre 2007 e 2011

Divisões da CNAE 2.0	Valor adicionado			
	Total		Variação absoluta	Variação relativa (%)
	2007	2011	2007/2011	
<b>Total</b>	<b>62 653 590</b>	<b>134 952 838</b>	<b>72 299 248</b>	<b>115,4</b>
Construção de edifícios	24 541 185	50 519 929	25 978 744	105,9
Obras de infraestrutura	26 064 970	55 751 863	29 686 893	113,9
Serviços especializados para construção	12 047 435	28 681 046	16 633 611	138,1

Fonte: IBGE (2011)

Em 2007, a quantidade de empresas ativas na área de construção de edifícios representava 53,5% do total do setor da construção e a de serviços especiais 31,0%. A porcentagem foi invertida em 2011, quando a divisão de serviços passou a deter 55,3% das empresas ativas e a de edifícios, não acompanhando o crescimento, diminuiu sua influência para 34,7%. As duas divisões somadas abrangiam, em 2011, 83.530 empresas ativas, dado importante, visto que nelas estão contidas as atividades relacionadas à Etiqueta PBE Edifica.

Como pôde ser observada, a construção civil abrange muitas atividades, movimentando grandes quantias de dinheiro e gerando emprego para diversas pessoas, muito por sua capacidade de agregar indivíduos com distintos níveis de formação. Ela é uma indústria heterogênea, regida por uma complexa cadeia produtiva que envolve setores industriais variados com características diferentes quanto à conformidade dos produtos e ao emprego de tecnologia, por exemplo, compreendendo desde escritórios de arquitetura e engenharia, empreiteiros, microempresas até indústrias de tecnologia de ponta (MELLO e AMORIM, 2009).

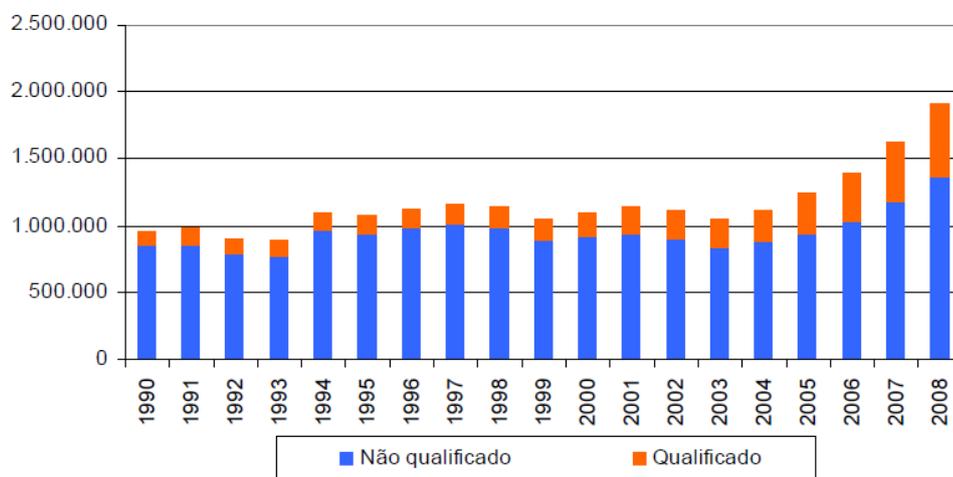


Gráfico (2,1) – Emprego Formal com Mão de Obra Qualificada e Não Qualificada

Fonte: Fochezatto e Ghinis (2011)

A capacidade de gerar emprego para uma parcela da população com menores níveis de renda e instrução é apontada positivamente por Fochezatto e Ghinis (2011) como ferramenta de inclusão social que, entretanto, reflete na produtividade do setor por empregar uma mão de obra desqualificada (Gráfico 2,1).

A baixa produtividade da indústria da construção civil é consenso entre os pesquisadores do tema. Mello e Amorim (2009) desenvolveram um estudo comparativo entre a construção civil brasileira, europeia e norte-americana, apontando para o problema da produtividade. De acordo com os autores, a produtividade no Brasil é 15% dos EUA e a na Europa é 75% da americana. No Brasil, o prazo médio para as obras de construção é duas vezes maior se comparado ao prazo europeu e três vezes quando comparado ao norte-americano.

Os mesmos autores relataram que a produtividade da construção civil brasileira não é só inferior aos países desenvolvidos, mas também às demais atividades industriais do país. Se a falta de qualificação da mão de obra participa deste problema, as pequenas e médias empresas também são incluídas por não investirem em programas de qualificação para seus profissionais. Somado a estes fatores está o baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento e em programas de gestão e planejamento, bem como o alto nível de desperdício e o pouco dinamismo tecnológico e a informalidade na cadeia de produção.

Pode-se somar a descrição sobre limitações e características da construção civil o perfil da construção elaborado pelo SEBRAE-MG (2005) apud Mello e Amorim (2009), que apontam como atributos do setor os baixos níveis de produtividade, competitividade e atualização tecnológica e de gestão, a grande geração de emprego, com destaque para a mão de obra não qualificada, a prevalência do emprego informal, a demanda fortemente correlacionada com a renda interna e condições de crédito e os problemas em padronização e no cumprimento de normas técnicas.

Após analisar os dados fornecidos pelo Plano Anual da Indústria da Construção - PAIC (IBGE, 2011) e o posicionamento de estudos sobre o perfil da construção civil brasileira, é possível extrair conclusões relevantes para a aplicação da Etiqueta PBE Edifica em Mato Grosso do Sul, tema central deste trabalho.

Como relatado no início deste item, pode-se perceber que o poder público detém grande influência sobre a construção civil no Brasil, em função das políticas financeiras adotadas e também como principal contratante desses serviços. Por esta razão, tanto a

implantação da etiquetagem para eficiência energética quanto qualquer outra transformação necessária no setor necessita deste agente, sendo lógico iniciar as mudanças por meio dele.

Contribuições relevantes também podem ser extraídas dos dados apresentados sobre as empresas do país que atuam na construção, merecendo destaque o fato de que as empresas com mais de cinco pessoas são mais influentes que as com menor número de funcionários (incluindo nesta categoria os profissionais autônomos), pois mesmo que estes dois grupos não apresentem números muito discrepantes de pessoal ocupado, possuem diferença significativa no VA. Desta forma, as estratégias para inovação na construção civil voltadas para as empresas maiores tendem a ser mais eficazes por envolver a parcela que mais produzirá impacto no setor.

A limitação da construção civil quanto à produtividade também aponta para um comportamento paradoxal que deve ser considerado. Enquanto a implantação de novas tecnologias, ou mesmo de regulamentações energéticas, como foi visto na revisão das Certificações de Eficiência Energética, é encarada com receio por meio do argumento de que encarecerão as construções, a necessidade de aumentar a produtividade e reduzir desperdícios, aumentando desta forma o lucro, ainda é pouco enfocada pela indústria da construção civil nacional.

No cenário atual da construção no Brasil, a etiquetagem de eficiência energética para edificações deve encontrar problemas devidos às limitações expostas, principalmente com a falta de mão de obra qualificada, a ausência de programas de gestão e controle da qualidade, a informalidade e o pouco interesse em mudanças, visto que estes elementos dificultam a implantação de qualquer tipo de normatização. Em virtude disto, reafirma-se a coerência em focar as estratégias de implantação para as grandes empresas, afetadas em menor escala pelas limitações citadas.

## **2.2. Estudos sobre Perfil Profissional**

Para que a metodologia do trabalho fosse delineada, foi antes necessário realizar o levantamento de estudos que analisaram o perfil de algumas classes profissionais. Em virtude da gama de profissões e pesquisas que podem ser enquadradas neste recorte, foram escolhidos os trabalhos mais acessíveis e relevantes, priorizando os que possuíam como população alvo os agentes da construção civil estudados nesta pesquisa. O objetivo deste levantamento foi de

auxiliar na escolha dos métodos, sem a intenção, portanto, de esgotar o tema. No quadro abaixo estão relacionados os trabalhos estudados:

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Abordagem da pesquisa segundo o autor</b>	<b>População Alvo</b>	<b>Coleta de dados</b>	<b>Método de análise dos resultados</b>
HILGENBERG et al	2012	Não definido	Arquitetos e Engenheiros	Questionário por e-mail	Estatística Descritiva
MARTINS, COSTA e CÂMARA	2012	Não definido	Fonoaudiólogo de Fortaleza atuante na área de triagem auditiva escolar	Questionário	Estatística Descritiva
IANNINI	2010	Quantitativa	Profissionais de Tecnologia da Informação	Questionário	Estatística Descritiva
NEPOMUCENO e SHIMODA	2010	Não definido	Egressos de um curso de mestrado profissional em engenharia	Questionário para avaliação de 16 critérios	Estatística Descritiva
RABELO, ROCHA e AMORIM	2010	Qualitativa	Profissionais de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil	Questionário digital	Estatística Descritiva
MAIR	2008	Não definido	Profissionais que trabalham com fisioterapia em reabilitação cardiovascular no Brasil	Questionário digital	Estatística Descritiva
MOTT et al	2008	Não definido	Médicos em São Paulo	Livros de registros do Serviço de Fiscalização do Exercício Profissional entre 1892 e 1932	Estatística Descritiva
VILLELA	2007	qualitativa e quantitativa	Arquitetos e estudantes de arquitetura	Questionário por e-mail	Estatística Descritiva
MARTINS <i>et al</i>	2006	Qualitativa	Enfermeiros	Retrospectivo e documental	Estatística Descritiva
BASTOS <i>et al</i>	2003	Não definido	Cirurgiões dentistas graduados na ESP – Bauru entre 1996 e 2000	Questionário enviado por correio	Estatística Descritiva
SOUZA <i>et al</i>	2003	Qualitativa	Graduandos em enfermagem	Entrevistas	Análise a partir da descrição das respostas
GONDIM	2002	Qualitativa	Estudantes Universitários	Entrevista em grupos	Análise categorial e estrutural
PINHEIRO	2002	qualitativa e quantitativa	Arquitetos e Engenheiros	Questionário impresso e virtual	Estatística Descritiva
ZAINAGHI, AKAMINE e BREMER	2001	Não definido	Engenheiro de produção da Escola de Engenharia de São Carlos	Currículo do curso de Engenharia de Produção da USP - São Carlos	Análise do currículo do curso de Engenharia de Produção da USP - São Carlos
PINTO e MOURA		Quantitativa	Responsáveis pela saúde nos municípios do Rio Grande do Sul	Questionário enviado por Fax, correio ou entregues pessoalmente	Análise dialética

Quadro (2,2) - Quadro Resumo de Publicações sobre Perfil Profissional

Fonte: Elaborado pela autora

A área da saúde foi a que apresentou maior quantidade de trabalhos acessíveis, tendo sete representantes no quadro resumo desta pesquisa dentre os 14 estudos nele relacionados, mesmo com a prioridade em relacionar os trabalhos que tinham como população alvo os profissionais da construção civil. A maioria das pesquisas apresentadas optou por utilizar como método um questionário (09), enquanto três escolheram realizar uma pesquisa documental e dois trabalharam com entrevistas.

Quanto à abordagem da pesquisa, sete pesquisadores não definiram se seus trabalhos possuíam caráter qualitativo ou quantitativo, optando-se por designar, nesses casos, o termo “não definido” por meio do entendimento de que este tipo de definição deve partir do autor do estudo.

Onze trabalhos escolheram analisar seus dados por meio da estatística descritiva, tanto para os dados coletados através de questionários como por pesquisa documental. Somente as entrevistas e um trabalho que se valeu do levantamento documental não optaram por utilizar este tipo de análise.

Sobre os temas e pormenores dos trabalhos, importa apresentar as pesquisas de Hilgenberg et al (2012), Villela (2007) e Pinheiro (2002) voltadas à construção civil. O primeiro estudou sobre o uso do BIM (Building Information Modeling) entre os arquitetos curitibanos por meio de questionários enviados pelo CREA para 6.200 profissionais, alcançando um índice de retorno de 8,2%. Os outros dois trabalhos pesquisaram sobre conhecimento e atuação relativos à sustentabilidade e ambos alcançaram porcentagens de retorno mais favoráveis.

Villela (2007) trabalhou com duas fases de envio, entretanto só forneceu a porcentagem de retorno da segunda fase que contou com o envio 69 questionários, conseguindo 50 respostas (72,5%). Pinheiro (2002) enviou 370 e recebeu 89 questionários respondidos, obtendo 45,8% de retorno. Por mais que os índices desses trabalhos sejam muito favoráveis se comparados aos normalmente encontrados nas pesquisas utilizando questionários, merece destaque o fato de eles não oferecerem uma relação com a população real como no estudo de Hilgenberg et al (2012) que, mesmo não alcançando altos níveis de retorno, conseguiu trabalhar com 508 respostas, representando melhor a população alvo que os dois trabalhos sobre sustentabilidade.

Tendo em vista que este item possuía como objetivo relacionar trabalhos que tivessem estudado o perfil de alguma classe profissional e não se estender em conceitos sobre métodos de coleta e análise desses dados, a discussão sobre estas questões ocorrerá na próxima seção.

### 2.3. Construção do perfil profissional através de questionários

As ciências sociais tratam do estudo de um indivíduo em um contexto social, assim como a pesquisa em questão se propõe a fazer, ou seja, estudar os profissionais da construção civil dentro do contexto da Eficiência Energética em Edificações na atuação profissional. Para trabalhar na área das pesquisas sociais é fundamental entender que elas apresentam limitações quanto à objetividade e à generalização dos dados. De acordo com Gil (2011:6):

Se as pesquisas nas ciências naturais com frequência conduzem ao estabelecimento de leis, nas ciências sociais não conduzem mais do que a identificação de tendências. [...] O máximo que um pesquisador experiente pode almejar é a construção de teorias, que provavelmente não serão tão gerais quanto ele gostaria que fossem. O verdadeiro nas ciências sociais pode ser apenas um verdadeiro relativo e provisório.

Estas limitações das ciências sociais, quando comparadas às ciências naturais, ocorrem principalmente porque o homem, objeto de estudo daquelas, é demasiado complexo para ser estudado e entendido como o objeto de estudo destas. Mesmo que a dimensão da pesquisa seja reduzida, os métodos das ciências sociais permitem a extração de dados com riqueza de informações, permitindo maior relação com a realidade complexa que representa o homem como ser social.

Dentre as diversas técnicas de pesquisa existentes, o Levantamento ou *Survey*, mostra-se apropriado para coletar dados sobre perfil profissional, pois possibilita estudar o homem através do seu ponto de vista, e não a partir da observação do pesquisador. Através desta abordagem é possível colher dados sobre percepção e opinião do indivíduo de acordo com a situação que se deseja estudar (GIL, 2011; MARTINS e TEÓPHILO, 2009, BELL, 2008).

Para realizar a coleta de dados, a ferramenta mais adequada para este estudo foi o questionário por seu alcance geográfico com redução de custos e de tempo, pela conveniência de resposta para o participante da pesquisa que pode preenchê-la onde e quando desejar, pela não influência do pesquisador no preenchimento da ferramenta, por evitar constrangimentos comuns de uma abordagem pessoal, pela facilidade na tabulação e análise de dados, dentro outra vantagens.

Visto não existir um questionário pronto para a situação estudada na bibliografia pesquisada, foi necessário desenvolver uma ferramenta própria para realização da pesquisa. Não existe um consenso sobre o modo de construir um questionário. Marconi e Lakatos (2011) sugerem a divisão do assunto a ser trabalhado em 10 a 12 temas, extraindo de cada um

deles de 2 a 3 perguntas. Martins e Theóphilo (2009) e Bell (2008) apresentam a ideia de transformar conceitos puramente teóricos em indicadores, ou construtos que possibilitem a observação e mensuração do conceito em uma relação com o mundo real.

Schuman & Kalton *apud* GÜNTHER (2003) apresentam um esquema (Figura 2,1) para desenvolver um questionário onde os objetivos da pesquisa estão diretamente ligados com a população alvo e sua respectiva amostra; e com os conceitos estudados na pesquisa e os itens dela extraídos.

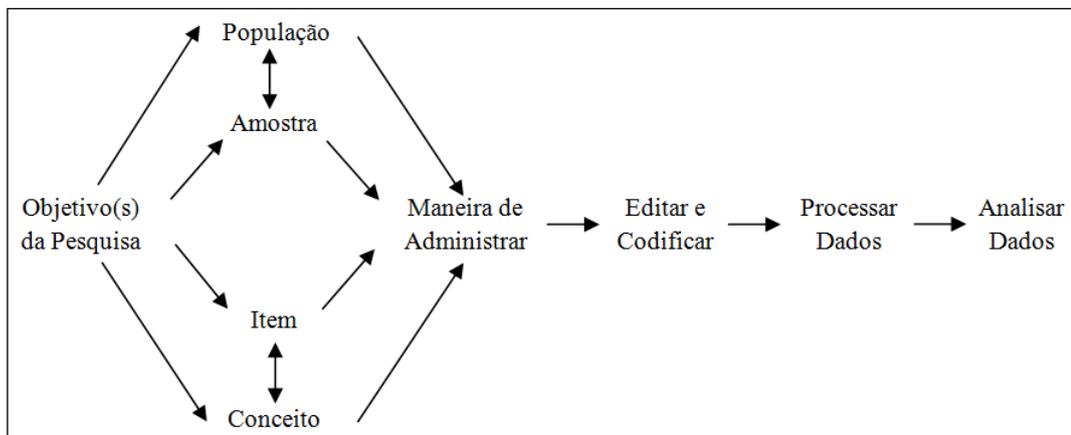


Figura (2,1) - Estágios Principais de um *Survey*  
 Fonte: Schuman & Kalton (1985) *apud* Günther (2003)

Quanto à organização e estrutura de um questionário, importa que sua aparência cause boa impressão e dê credibilidade à ferramenta, que as sessões e questões apresentem uma ordem lógica do mais geral e fácil para o mais específico e complexo e que esta ordem não provoque o efeito de contágio, ou seja, não permita que as respostas fornecidas sejam induzidas por perguntas anteriores (MARCONI e LAKATOS, 2011; GIL, 2011; MARTINS e TEÓPHILO, 2009; BELL, 2008).

Richardson (2009) sugere iniciar os questionários com perguntas socioeconômicas por entender que são mais fáceis de responder e menos comprometedoras. Porém, Gil (2011) e Günther (2003) discordam desta forma de organização, pois fornece à ferramenta um caráter rotineiro, desestimulando o respondente ou pior, causando insegurança por solicitar informações íntimas. Portanto, iniciar com as questões principais que indagam sobre o tema da pesquisa, pode incitar maior interesse no respondente, além de garantir que o questionário forneça informações importantes, mesmo que esteja incompleto.

De um modo geral, as questões podem ser abertas ou fechadas. As primeiras permitem maior liberdade de expressão para o respondente, porém dificultam o preenchimento e a análise de dados. As fechadas, ao contrário das abertas, permitem facilidade de resposta e

análise, porém exigem maior cuidado na montagem, pois as alternativas de resposta devem abranger todas as opções possíveis e, ou mesmo tempo, não devem possibilitar respostas similares, que causem dúvida na marcação (GIL, 2011; RICHARDSON, 2009).

A redação das questões ainda deve se comprometer com a clareza e precisão, sendo redigidas em vocabulário compatível com a população que participará da pesquisa. Bell (2008) alerta para as questões que exijam do respondente um conhecimento que talvez ele não possua, causando desconforto e uma resposta imprecisa. Para esses casos, é sugerida a criação de perguntas dependentes, para evitar situações embaraçosas e respostas impróprias.

Em relação ao meio de construção e operacionalização do questionário, Günther (2003) apresenta um quadro comparativo (Quadro 2,3) dentre as principais formas de desenvolver a ferramenta em questão.

		Aplicação do Estímulo: Controle da variabilidade na aplicação do instrumento	
		Baixo	Alto
Transcrição da Resposta: Controle da variabilidade na transcrição das respostas ao instrumento	Baixo	Entrevista Pessoal	Questionário enviado via correio ou aplicado em grupo
	Alto	Entrevista via Telefone	Questionário enviado via e-mail/internet

Quadro (2,3) – Formas de Aplicação de Instrumentos: Vantagens e Desvantagens

Fonte: Günther (2003)

Quando comparados a entrevista pessoal, a entrevista por telefone, o questionário via correio e o questionário digital, este último apresentou maiores vantagens quanto ao controle da variabilidade na transcrição das respostas ao instrumento e quanto ao controle da variabilidade na aplicação do instrumento. Além destas vantagens, Martins e Teóphilo (2009) defendem que o questionário via internet reduz custos, aumenta a velocidade de entrega e devolução do instrumento de pesquisa e possibilitam a distribuição em larga escala.

Após definir o tema da pesquisa, construir os itens a partir deste tema e da população alvo, organizar as questões e sessões do questionário e definir o meio de abordagem, o instrumento deve ser submetido à análise de outras pessoas para que possa ser aprimorado. Sempre quando se está pesquisando uma população nova ou utilizando um novo questionário, é necessário realizar o pré-teste (GÜTHER, 2003). Martins e Teóphilo (2009) sugerem, para tanto, uma pequena amostra de 3 a 10 colaboradores, enquanto Gil (2011) estipula uma quantidade entre 10 e 20 questionários respondidos. Assim como para a construção do questionário, existem diversas recomendações diferentes para a realização do pré-teste.

Mesmo que a escolha do questionário como instrumento de pesquisa apresente diversas vantagens, sua utilização também possui limitações, dentre as quais, pode-se citar a

principal e a mais enfatizada pelos pesquisadores sociais: o baixo índice de retorno. Segundo Bell (2008), um dos problemas da “não resposta” é que as pessoas que respondem ao questionário diferem das que não o respondem. Walonick (1993) também discute sobre este problema afirmando que responder ou não a um questionário tem direta relação com o interesse pelo tema abordado. Logo, as respostas não representarão a população da qual a amostra foi retirada e sim as pessoas mais interessadas pelo tema, pertencentes a esta população.

Linsky (1975) realizou uma revisão sobre estudos que tinham como foco o aumento das respostas de questionários enviados por correio. Dentre as diversas técnicas estudadas, o pré-contato antes do envio do questionário e os lembretes durante o período de coleta de respostas foram as estratégias com melhores desempenhos. Bell (2008) e Walonick (1993) também sugerem o uso de lembretes para aumentar a quantidade de respostas do questionário.

Richardson (2009) e Martins e Teófilo (2009) somam aos lembretes e ao pré-contato a necessidade de enviar juntamente com o questionário uma carta de apresentação da pesquisa com a finalidade de aumentar o interesse do respondente e assim aumentar a quantidade de respostas. A carta deve explicar os objetivos da pesquisa, a política de confidencialidade, a existência de incentivo, expor os patrocinadores, incentivando desta forma o preenchimento do instrumento (WALONICK, 1993). Logo, além da construção do questionário para realização do estudo, é necessário desenvolver todos os elementos complementares – pré-contato, carta de apresentação e lembretes – antes do envio do instrumento de coleta de dados.

Após a coleta, as informações adquiridas necessitam serem revisadas, selecionadas e organizadas para posterior análise. Esta sistematização do conteúdo gerado ocorre basicamente por meio da codificação e da tabulação. A função da codificação é categorizar os dados e assim facilitar a visualização e análise deles. Para as perguntas fechadas, já existe uma categorização antecipada presente nas opções de resposta, porém, quando existem questões abertas a codificação é mais complexa, principalmente quando realizada depois da aplicação do questionário. A tabulação ocorre com o mesmo objetivo da codificação, transformando as informações coletadas em tabelas, seja por meio manual, mecânico ou eletrônico (MARCONI e LAKATOS, 2011; GIL, 2011).

Os dados organizados ainda precisam ser condensados para que deles possam ser extraídas conclusões. A maneira mais simples de realizar a compactação dos valores obtidos é através da distribuição de frequência, que representa a quantidade absoluta ou relativa de valores ocorridos em cada classe, ou em questões fechadas, ocorridos em cada alternativa.

Ainda é possível utilizar a Estatística Descritiva para redução dos dados através de medidas de posição, de dispersão e comparação de frequências. Também é possível generalizar os dados levantados de uma amostra para a população que ela representa por meio da Estatística Inferencial, extrapolando a análise mais minuciosa dos dados oferecida pela Estatística Descritiva (MARCONI e LAKATOS, 2011).

### 3. METODOLOGIA

A metodologia para a construção do perfil dos profissionais da construção civil de Mato Grosso do Sul foi organizada em três fases: construção da ferramenta de coleta de dados, coleta de dados e análise dos dados coletados.

#### 3.1. Construção da Ferramenta de Coleta de Dados

Primeiramente, foi realizada a revisão bibliográfica a respeito da ciência e suas divisões, sobre ciências sociais e seus métodos e, por fim, sobre desenvolvimento e aplicação de questionários. Posteriormente, o questionário foi desenvolvido, testado e corrigido, obtendo-se desta forma a versão final do instrumento de coleta de dados desta pesquisa.

Para criação do questionário, partiu-se da necessidade estabelecida no objetivo geral do trabalho que busca identificar as possíveis dificuldades entre os profissionais da construção civil do estado para implantação da Etiqueta PBE Edifica em Mato Grosso do Sul. Para tanto, o raciocínio para desenvolvimento das questões e organização do questionário seguiu duas vertentes, visualizáveis no fluxograma abaixo:

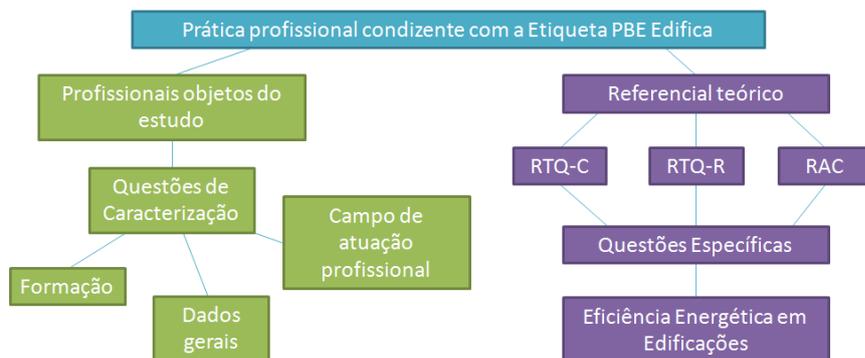


Figura (3,1) - Estrutura do Questionário

Fonte: Elaborado pela autora

Foi necessário definir quem eram os profissionais da construção civil que deveriam ser abordados pela pesquisa (profissionais objetos do estudo), visto que diversas formações podem atuar neste seguimento do mercado. A escolha se pautou pelo disposto no RAC, quando define quem são os profissionais habilitados a trabalhar nos Organismos de Inspeção Acreditados pelo Inmetro. Mesmo que outros profissionais pudessem ser acrescidos nesta lista,

entendeu-se que as profissões estabelecidas no regulamento têm maior influência na produção das edificações no país.

Definido isto, entendeu-se a necessidade de caracterizar esta população que responderia ao questionário, para uma compreensão mais profunda das respostas fornecidas sobre o assunto estudado. As questões de caracterização foram divididas em três campos – Formação, Campo de Atuação Profissional e Dados Gerais – a fim de agrupar questões com os mesmos objetivos e tornar o preenchimento do questionário mais lógico e simplificado.

Além de obter entendimento sobre o perfil dos profissionais objetos do estudo, foi desenvolvido um campo denominado Eficiência Energética em Edificações, onde as atitudes e opiniões sobre o tema do trabalho pudessem ser coletadas. Para construir a principal seção do questionário, realizou-se uma fundamentação teórica com base nos regulamentos para etiquetagem de eficiência energética em edificações – RTQ-C, RTQ-R e RAC - a partir dos quais as perguntas específicas foram criadas.

Dentre os possíveis formatos para confecção do instrumento de coleta de dados, optou-se pelo meio digital, com a finalidade de tornar o questionário mais prático, claro e atrativo, contando também com a facilidade de tabulação dos dados oferecida pela maior parte dos sites que disponibilizam este tipo de serviço. O questionário digital possibilitou também maior alcance com menores gastos que o envio por carta comum, visto que a população objeto de estudo, em sua maioria, pôde ser contatada por intermédio de correio eletrônico.

Diversas são as ferramentas oferecidas para auxílio de pesquisas utilizando questionários. Foram testados os sistemas *Google Docs*, *SurveyMonkey*, *Qualtrics* e *Formsite*. Dentre eles o escolhido foi o *Formsite* devido à facilidade de construção e de alterações das questões e das seções, devido à possibilidade de criar uma identidade visual adequada, de se obter os dados em planilha Microsoft Office Excel<sup>®</sup>, além de possuir custo acessível e de fornecer ferramentas de lógica condicional, artifício fundamental para o questionário desenvolvido para esta pesquisa.

Após a redação e organização das perguntas e da construção da carta de apresentação da pesquisa, a ser enviada no corpo do e-mail juntamente com *link* do questionário, foi realizado o processo de pré-teste para aprimoramento da ferramenta e do método de coleta de dados.

Na pesquisa desenvolvida, o pré-teste foi realizado em três fases. A primeira contou com a participação de quatro colaboradores vinculados ao Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações, para verificar o questionário quanto aos conceitos de

Eficiência Energética em Edificações e quanto à Etiqueta PBE Edifica. Na segunda fase, o instrumento de coleta de dados foi revisado quanto a sua estrutura e redação das questões por profissional com experiência em pesquisas sociais e desenvolvimento de questionários. Por fim, o processo de coleta de dados e o instrumento foram testados através do envio da pesquisa e da carta de apresentação para 100 profissionais da construção civil no estado de Mato Grosso do Sul.

Inicialmente, as seções do questionário foram estruturadas seguindo a ordem: Dados Gerais, Formação, Campo de Atuação Profissional e Eficiência Energética em Edificações. Porém, após o citado pré-teste, a ordem do instrumento de coleta de dados foi invertida, com base também no disposto por Gil (2011) e Günther (2003) sobre a inconveniência de iniciar o questionário com perguntas solicitando dados gerais.

Também se considerou o disposto por Walonick (1993) sobre o benefício de iniciar o questionário com as perguntas principais, decidindo-se, desta forma, a começar o questionário pela seção “Eficiência Energética em Edificações”. Seguida a esta foi colocada a seção “Campo de Atuação Profissional”, “Formação” e “Dados Gerais”, respeitando o princípio de que as questões mais fáceis de responder, neste caso as mais recentes, sejam posicionadas antes das mais difíceis e constrangedoras.

Nos próximos subitens, serão descritos detalhadamente os campos nos quais a ferramenta de coleta de dados foi dividida, bem como a estrutura de cada um deles e a formação das questões que os compõe.

### **3.1.1. Eficiência Energética em Edificações**

Como pôde ser visto no fluxograma da figura (3,1), para a criação do principal campo do questionário, foi realizado um estudo exaustivo dos regulamentos referentes à etiquetagem de eficiência energética em edificações RTQ-C, RTQ-R e RAC, nas versões mais atuais no momento do desenvolvimento do instrumento de pesquisa.

De acordo com os regulamentos, foram extraídos os temas principais (construtos), compostos por itens específicos (variáveis), a partir dos quais foram concebidas as questões sobre atividade profissional do campo “Eficiência Energética em Edificações”.

As questões dispostas no quadro (3,1) estão na versão utilizada para o pré-teste, não representando a primeira redação delas. Inicialmente, todas as variáveis possuíam uma questão, contando, portanto com 28 indagações. Ocorre que seriam acrescentadas outras

perguntas de caráter perceptivo e de conhecimento sobre o Programa Brasileiro de Etiquetagem, além das perguntas sobre atividade profissional, então foi necessário reduzir a quantidade destas últimas para não tornar o preenchimento exaustivo.

	Construto	Variável	Questão
RTQ-C	Pré-requisitos	-	Em seus projetos de instalações elétricas você costuma dividir os circuitos por uso final, possibilitando a leitura de cada sistema consumidor de energia (iluminação, ar condicionado, equipamentos, dentre outros) separadamente?
	Envoltória	Transmitância Térmica	Você considera o desempenho térmico (Transmitância Térmica, Atraso Térmico e Absortância Solar) ao definir os componentes das paredes e coberturas de seus projetos?
		Cores e Absortância de Superfícies	Ao escolher a cor da fachada de uma edificação você considera a quantidade de calor que ela pode absorver?
		Iluminação Zenital	Você costuma considerar o fator solar dos materiais translúcidos utilizados nas janelas, portas e aberturas zenitais?
		Método de Cálculo	Você costuma projetar proteções solares para as aberturas?
	Iluminação	Divisão de Circuitos	-
		Contribuição da Luz Natural	Você costuma projetar o sistema de iluminação permitindo que as luminárias paralelas às janelas tenham acionamento independente do restante das luminárias do ambiente?
		Desligamento Automático do Sistema de Iluminação	-
		Método de Cálculo	Ao realizar o projeto luminotécnico você o define de acordo com a Densidade de Potência Limite de Iluminação?
	Condicionamento de Ar	-	Ao projetar um sistema central de condicionamento de ar você normalmente realiza a escolha considerando a eficiência mínima e os procedimentos de teste fornecidos pelo fabricante?
			Você dimensiona o sistema de condicionamento de ar de acordo com cálculos de carga térmica estabelecidos por normas e manuais de engenharia que tenham aceitação geral dos profissionais da área?
	Bonificações	-	-

Continuação do quadro.

	<b>Construto</b>	<b>Variável</b>	<b>Questão</b>
<b>RTQ-R</b>	Pré-requisitos	-	Quando você projeta uma edificação multifamiliar, tem o hábito de individualizar a medição do consumo de água por unidade habitacional?
	Envoltória	Transmitância Térmica, Capacidade Térmica e Absortância	-
		Ventilação Natural	Você realiza cálculos de ventilação para definir o tamanho e a posição das aberturas?
		Iluminação Natural	Você realiza cálculos de iluminação para definir a contribuição de luz natural no ambiente?
		Método de Cálculo	Você define o posicionamento dos ambientes e das aberturas de acordo com a orientação solar mais conveniente?
	Sistema de Aquecimento de Água	Isolamento das tubulações e reservatórios de água quente	Você especifica isolamento térmico para as tubulações destinadas à água quente?
		Método de Cálculo	Você se considera apto para dimensionar adequadamente quais sistemas de aquecimento de água?
	Áreas de Uso Comum	Motores Elétricos e Ventilação Natural	-
		Áreas de Uso Frequente	-
		Áreas de Uso Eventual	-
	Bonificações	Uso Racional de Água	Ao adotar sistemas redutores de consumo de água, você considera o real impacto no consumo final?
		Equipamentos Especificados	Em suas especificações de projeto você escolheria algum sistema ou aparelho consumidor de energia elétrica (bombas centrífugas, motores, sistemas de iluminação, ar condicionado, dentre outros) que não possuísse a etiqueta do INMETRO ou o Selo Procel?
<b>RAC</b>	Projeto	-	-
	Construção	-	Você costuma decidir as características técnicas da edificação durante a fase de projeto, ou durante a fase de execução da obra?
	Simulação	-	Você domina alguma ferramenta computacional destinada à avaliação de Eficiência Energética em Edificações?
	Prescritivo	-	-

Quadro (3,1) - Questões sobre EEE e Atividade Profissional

Fonte: Elaborado pela autora

O critério para redução das questões foi a união de variáveis similares e exclusão de perguntas menos importantes no contexto dos regulamentos de eficiência energética em edificações, buscando criar um conjunto capaz de diagnosticar as atitudes tomadas na prática profissional de acordo com os princípios da eficiência energética e do conforto ambiental.

As questões de caráter perceptivo e de conhecimento sobre o PBE foram inseridas para entender o que os profissionais analisados pensam sobre seus conhecimentos, suas práticas profissionais, sobre sua formação relacionada com a temática do trabalho e sobre a etiquetagem de eficiência energética (Quadro 3,2). Elas se mostraram necessárias a fim de estabelecer um paralelo entre o que os respondentes entendem por eficiência energética em edificações e o que de fato aplicam.

Todas as questões da parte específica do questionário foram submetidas aos pesquisadores do Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações – LADE, a fim de verificar a qualidade, importância e legibilidade das perguntas através do parecer de especialistas da área de etiquetagem de eficiência energética de edificações.

<b>Questões de Caráter Perceptivo</b>
Você domina os conceitos de Eficiência Energética em Edificações?
Os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações são necessários em seu campo de atuação profissional?
Os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações fornecidos por seu curso de graduação são ou não suficientes para aplicá-los à realidade de seu campo de atuação profissional?
Quando cursou sua graduação, você teve alguma disciplina que enfocasse a Eficiência Energética em Edificações?
Você utiliza os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações com que frequência em sua profissão?
Você conhece a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia do INMETRO?
Você conhece a etiqueta PBE Edifica (Etiqueta de Edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem)?
Você tem interesse em conhecer ou aprofundar seus conhecimentos sobre a Etiqueta PBE Edifica?
Você concorda ou discorda com a obrigatoriedade da Etiqueta PBE Edifica?

Quadro (3,2) - Questões de Caráter Perceptivo

Fonte: Elaborado pela autora

Também foi realizada uma consulta a um profissional com experiência em pesquisas utilizando questionários, o qual instruiu e corrigiu o desenvolvimento da ferramenta sob a visão metodológica das ciências sociais.

As questões, em sua maioria, apresentam como opção de resposta uma escala hierarquizável de cinco pontos, onde, em casos necessários, a opção “não se aplica” ou similar

foi acrescida. A pergunta sobre a necessidade dos conhecimentos de Eficiência Energética em Edificações no campo de atuação do respondente permaneceu com resposta dicotômica, por funcionar como pergunta filtro para a questão sobre os conhecimentos adquiridos na graduação.

As questões sobre as etiquetas do Programa Brasileiro de Etiquetagem também possuem resposta dicotômica a fim de captar a percepção dos indivíduos participantes com relação à importância delas, não permitindo, por esta razão, a existência de uma resposta que correspondesse a uma medida central.

Outra indagação que não seguiu a escala de cinco pontos foi: “Você se considera apto para dimensionar adequadamente quais sistemas de aquecimento de água?”. Mesmo mantendo o formato fechado para a referida indagação, foram listados diversos sistemas, definidos de acordo com os sistemas avaliados na Etiqueta PBE Edifica para edificações residenciais, sendo possível escolher mais de uma opção.

Devido à variedade de profissionais investigados nesta pesquisa, muitas questões sobre atuação profissional (Quadro 3,1) poderiam não se aplicar a todas as especialidades. Para evitar colocar a opção “não se aplica” em todas as questões, tornando o questionário extenso desnecessariamente por obrigar o participante a preencher perguntas que não lhe dizem respeito, foi criada uma pergunta filtro a fim de vincular cada questão específica ao profissional adequado.

Como diversos profissionais podem ser responsáveis por um mesmo tipo de atividade, ou, mesmo possuindo a atribuição, comumente não atuam em todos os seguimentos de suas profissões, verificou-se ser mais apropriado vincular as perguntas específicas não à formação, mas sim ao tipo de atividade que o participante afirma desempenhar. As categorias da pergunta filtro também foram definidas de acordo com as atividades avaliadas pelos regulamentos de eficiência energética que embasaram a criação do questionário.

Após o pré-teste, todas as questões foram reavaliadas de acordo com as respostas obtidas. Grande parte delas recebeu grifos e sublinhados, a fim de destacar os pontos principais que, pela necessária extensão de algumas questões, por vezes pudessem ser deixados de serem lidos, comprometendo a compreensão e, portanto, as respostas.

Com esse mesmo objetivo, as indagações “Os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações são necessários em seu campo de atuação profissional?” e “Você utiliza os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações com que frequência em

sua profissão?” tiveram a ordem invertida, visto que a parte final de ambas as frases são de suma importância para o correto preenchimento da questão.

A primeira pergunta da seção específica do questionário, “Domina os conceitos de Eficiência Energética em Edificações?”, foi alterada a palavra “Domina” para “Conhece”, pois no primeiro caso as respostas fornecidas deveriam ser “Sim” ou “Não”, indicando se o profissional julgava conhecer o tema em estudo. Porém, o interesse que motivou a criação desta pergunta foi o de saber o quanto o respondente julgava ou não conhecer, apontando, desta forma, para a necessidade de alterar a pergunta e as possibilidades de resposta.

A indagação “Quando você cursou sua graduação, você teve alguma disciplina que enfocasse a Eficiência Energética em Edificações?” também sofreu grande modificação, pois verificou-se a necessidade de definir o termo “Eficiência Energética em Edificações” antes de questionar sobre a existência da disciplina com enfoque no tema, visto que muitos arquitetos poderiam confundir conforto ambiental com eficiência energética.

A questão sobre o dimensionamento de sistemas de aquecimento de água se mostrou problemática a partir da análise do pré-teste. Mesmo sendo o sistema de aquecimento de água mais comum no Brasil, poucos marcaram o “aquecimento elétrico” entre suas respostas. Por esta razão, esta opção foi colocada como primeira, a fim de que fosse percebida com maior facilidade pelos participantes da pesquisa.

A pergunta sobre simulação computacional de Eficiência Energética em Edificações foi transformada de dicotômica para uma questão com escala de cinco pontos e a ela foi atrelada um novo questionamento solicitando os programas computacionais para simulação de eficiência energética que o respondente conhecesse.

A última interrogação a sofrer alterações foi sobre a especificação de produtos com ENCE ou Selo Procel. A redação foi revisada e as opções de resposta foram reduzidas à “Escolheria” e “Não escolheria”, para que o entendimento se tornasse mais claro.

Por fim, as alterações foram realizadas no questionário montado no *Formsite* e este foi encaminhado para revisão gramatical realizada por profissional especializado.

### **3.1.2. Campo de Atuação Profissional**

A seção sobre o campo de atuação profissional foi a que sofreu mais alterações após os resultados do pré-teste, por ter mostrado problemas de clareza para o respondente e ausência de dados importantes para a análise de dados.

Inicialmente, a primeira questão funcionava como filtro, possibilitando abertura de perguntas específicas para vínculos empregatícios diferentes, dentre eles: autônomo, servidor público, vínculo empresarial e docente, além das opções “não atua na área” e “outro”. A marcação de mais de um item era permitida, e a cada vínculo marcado surgiam questões a respeito das cidades onde já atuou, do tempo de atuação no estado e no determinado vínculo de trabalho, além de questões sobre a empresa, órgão ou instituição onde o respondente exercia suas atividades.

O intuito era identificar em quais setores existem profissionais mais preparados para a etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações, e saber se os lugares onde este indivíduo trabalhou e seu tempo de serviço tinham relação com as respostas específicas fornecidas.

Com o pré-teste, foi possível perceber que, para profissionais com diversos vínculos empregatícios, era maçante preencher o tempo de atuação no estado e em relação ao vínculo de trabalho, para cada opção marcada. Além deste problema, a questão tinha entendimento ambíguo, pois possibilitava o preenchimento com a quantidade de tempo de trabalho em Mato Grosso do Sul em relação à construção civil ou em relação a todos os serviços desempenhados pelo participante da pesquisa. O mesmo ocorria com a questão que relacionava tempo e vínculo de trabalho e com a pergunta sobre as cidades onde já atuou.

Diante dos problemas expostos e da dificuldade de analisar as respostas, decidiu-se eliminar as questões sobre cidades onde atuou e sobre tempo de atuação na construção civil e no estado, de todas as categorias de vínculos de trabalho, transformando-as em perguntas únicas respondidas antes da questão filtro sobre vínculo empregatício.

Outra dificuldade encontrada na questão sobre as cidades onde já atuou, foi a dificuldade demonstrada pelos participantes do pré-teste em se lembrar dos nomes, ou em citar todas as cidades onde já trabalhou, por serem muitas. Então, nesta pergunta, a palavra “cidades” foi trocada pela expressão “estados (UF)”, que, mesmo tendo diminuído a precisão, possibilita maior garantia de que as respostas sejam fornecidas com certeza e de forma completa.

Além dos problemas com ambiguidade, outra dificuldade encontrada na análise de dados foi a ausência de meios de descobrir se o respondente que é servidor público hoje, já foi dono de uma empresa, por exemplo. Julgando ser importante entender as origens dos profissionais para posterior cruzamento com os dados sobre Eficiência Energética em Edificações, foi adicionada uma pergunta muito parecida com a pergunta filtro sobre vínculo

empregatício, porém formulada em tempo passado e sem a possibilidade de abertura de novas questões.

Para evitar que o indivíduo não quisesse responder esta questão de maneira completa, por medo de que outros campos fossem abertos como na primeira questão sobre vínculo de trabalho, decidiu-se inverter a ordem e colocá-la antes da pergunta filtro, logo após as questões sobre tempo de atuação e estados onde atuou.

Outra observação feita a partir do pré-teste foi a ausência de informações sobre os profissionais que não atuam na construção civil. A princípio, estes profissionais não despertaram interesse para o estudo, porém através das análises, percebeu-se que mesmo não atuando na área, estes indivíduos possuem formação e podem, porventura, retornar à atividade ou ainda possuir os atributos necessários para a etiquetagem de Eficiência Energética em Edificações.

Para estes profissionais, as perguntas que se abrem no “Campo de atuação profissional” são diferenciadas, referentes somente ao tempo de atuação na construção civil e destes, quantos no estado. Também existem perguntas sobre as unidades federativas onde já atuou e tipos de vínculos de trabalho, relacionados também à construção civil, que já possuiu.

Dentro das categorias de trabalho também ocorreram algumas modificações após o pré-teste. Todas passaram a conter uma questão sobre tempo de atuação na construção civil, de acordo com o vínculo assinalado.

A categoria sobre “Vínculo Empresarial”, que antes solicitava o nome da empresa à qual o respondente estava relacionado, mostrou-se de difícil análise, obrigando pesquisar através do nome fornecido o porte da empresa para, desta forma, proceder com as observações. Por esta razão, e também pela possibilidade de constranger o participante da pesquisa, esta questão foi substituída por uma fechada, solicitando somente o porte da empresa.

Semelhante ao que aconteceu com a categoria “Vínculo Empresarial”, a referente aos servidores públicos, também sofreu alteração na pergunta “Instituição”, que, de aberta passou a ser de múltipla escolha, contendo como opções as seguintes respostas: Municipal, Estadual e Federal.

Na categoria “Docente”, não ocorrem modificações além das questões sobre tempo e unidades federativas, já mencionadas. Assim como na primeira versão, esta seção solicita dados sobre as cadeiras lecionadas, as linhas de pesquisa e as instituições onde o participante trabalha.

Como já explicado no item 3.1, a ordem das seções do questionário foi invertida, fazendo com que a última questão do “Campo de Atuação Profissional”, que servia de filtro para as questões específicas da pesquisa, fosse transformada no primeiro campo do questionário, denominado “Área de Atuação Profissional”, precedendo a seção “Eficiência Energética em Edificações”. Na figura 3,2 é possível observar a versão final da seção “Campo de Atuação Profissional” que deveria ser respondida pelos profissionais atuantes.

UFMS - CCET  
Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações

**Lade**

**Campo de Atuação Profissional**

\* Durante quanto tempo atua na Construção Civil?

\* Em Mato Grosso do Sul, durante quanto tempo atua na Construção Civil?

\* Na Construção Civil, em quais Estados (UF) você já atuou?

\* Relacionado à Construção Civil, em quais categorias você já esteve?

Autônomo  Vínculo Empresarial  
 Docente  Servidor Público  
 Outro:

\* Hoje, em qual(is) categoria(s) você se classifica?

Autônomo  Vínculo empresarial  
 Docente  Servidor público  
 Outro

\* Resposta Obrigatória

Figura (3,2) - Seção "Campo de Atuação Profissional" para os profissionais atuantes  
Fonte: Elaborado pela autora

### 3.1.3. Formação

O campo “Formação” foi criado para que fosse possível cruzar os dados específicos sobre eficiência energética e o tipo de formação possuída pelo respondente, podendo assim

identificar a relação entre as duas seções (Figura 3,3). A concepção desta parte do questionário foi estruturada em duas linhas principais: Graduação e Pós Graduação.

Figura (3,3) - Seção "Formação" do Questionário  
Fonte: Elaborado pela autora

As perguntas sobre a Graduação envolvem o curso realizado, as datas de início e de conclusão dele, bem como a identificação da instituição de ensino superior (IES) onde foi cursado e a unidade federativa da IES. Existe a possibilidade de inserir até três cursos de graduação, visto que existem profissionais graduados em mais de um curso contemplado por este estudo. Porém, para que possam ser preenchidos os cursos de graduação adicionais, é necessário responder a perguntas que condicionam a abertura das questões sobre segunda e terceira formação, evitando assim um questionário visualmente extenso e desencorajador.

As questões sobre o curso de graduação buscam identificar qual profissional, dentre os cursos estudados, apresenta melhor entendimento dos conceitos de eficiência energética e quais os utilizam em sua prática profissional. Ademais, busca-se compreender se o período quando a faculdade foi cursada e se a unidade federativa onde isto ocorreu puderam influenciar no domínio da eficiência energética apontando para a necessidade de criação de cursos de reciclagem ou de adequações nos cursos de graduação oferecidos no estado de Mato Grosso do Sul.

Para que a área destinada à Pós-graduação seja aberta, é necessário responder à pergunta filtro: “Você realizou ou está realizando algum curso de pós-graduação?”. Caso a resposta seja afirmativa, outra pergunta filtro é aberta, solicitando que o respondente identifique qual tipo de curso realizado dentre as opções: especialização, MBA, mestrado, doutorado, pós-doutorado e outro.

A partir das tipologias escolhidas, são abertos os campos para preenchimento do nome do curso, período de conclusão, instituição de ensino superior e tema do trabalho final, este último somente para especializações e MBAs, enquanto que para as demais opções, este item foi substituído pela questão “linha de pesquisa”.

O item citado anteriormente denominado “tema do trabalho de conclusão de curso” inicialmente foi intitulado “título do trabalho de conclusão de curso”. Após a análise do pré-teste, foi verificada a dificuldade em obter dados confiáveis através desta indagação, pois alguns títulos não permitiam entender a área de estudos do respondente, ponto de interesse da questão, e também dificultou o preenchimento, pois alguns alegaram não lembrar o título correto do trabalho. Por estas razões, a questão foi alterada, trocando título por tema, tornando mais fácil a lembrança do respondente e a compreensão na fase de análise de dados.

Assim como as questões sobre Graduação, as perguntas sobre Pós-graduação têm por objetivo identificar a existência de relação entre os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações e as pesquisas desenvolvidas pelos respondentes. Este campo também torna possível verificar se o nível de formação influencia na conscientização sobre a importância da eficiência energética aplicada às edificações.

#### **3.1.4. Dados Gerais**

O campo denominado “Dados Gerais” solicita informações básicas sobre o respondente como cidade e unidade federativa onde reside, data de nascimento e sexo, todas marcadas como de preenchimento obrigatório. Essas são informações adicionais importantes para categorizar os indivíduos pesquisados, pois, principalmente o local de residência e a idade, podem estar relacionadas com as práticas de eficiência energética realizadas (Figura 3,4).

Nesta seção do questionário, também foi acrescido um espaço de preenchimento obrigatório onde o respondente deveria fornecer seu registro profissional de acordo com o conselho a que estivesse vinculado – CAU ou CREA – buscando evitar questionários duplicados que tornariam a análise dos dados menos confiável.

**Eficiência Energética em Edificações**

UFMS - CCET  
Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações

Lade

**Dados Gerais**

As perguntas a seguir têm o objetivo de melhor caracterizar o grupo de pessoas que respondeu a pesquisa e evitar questionários duplicados. Os dados serão usados de forma a não identificar o respondente, condizendo com o compromisso de sigilo que fizemos com você!

\* Órgão de Classe:  CAU  CREA

\* Registro profissional (CAU):

\* Data de nascimento:  \* Sexo:  Masculino  Feminino

\* Cidade em que reside:  \* UF:

Caso tenha interesse em receber um relatório executivo contendo os principais resultados da pesquisa que acabou de participar, nos informe seu endereço de e-mail para que possamos enviá-lo.

e-mail:

\* Resposta Obrigatória

Figura (3,4) - Seção "Dados Gerais" do Questionário  
Fonte: elaboração própria

Inicialmente este campo foi denominado como “Identificação”, porém seu nome foi modificado, devido aos problemas expostos por Günther (2003), que afirma ser intimidador colocar a palavra “identificação” principalmente em questionários que afirmam manter o sigilo e a não identificação do respondente, podendo desta forma causar desistências ou falta de veracidade nas respostas.

Outra modificação realizada após as análises do pré-teste foi a adição do texto que ressalta o compromisso de sigilo e não identificação e que explica o motivo pelo qual os registros profissionais foram solicitados. Esta alteração ocorreu para que o respondente não entendesse esta seção como uma ameaça. Também foi adicionado um espaço para que o participante da pesquisa pudesse colocar seu endereço eletrônico caso tivesse interesse em receber um relatório contendo os principais resultados do estudo do qual participou.

Como ocorreu com as demais seções, após realizadas as alterações baseadas no pré-teste, a divisão “Dados Gerais” foi revisada gramaticalmente e, desta forma, o instrumento de coleta de dados foi finalizado para o envio final.

### 3.2. Coleta de Dados

Como mencionado anteriormente, o pré-teste foi realizado em três fases, sendo que a última contou com o envio do questionário com a carta de apresentação para 100 profissionais da construção civil que residem em Mato Grosso do Sul. Esta amostra da população foi dividida proporcionalmente à quantidade de profissionais por formação e por microrregião do estado para que, além de verificar a ferramenta e o método de coleta, fosse possível testar o planejamento amostral definido para a pesquisa.

Devido ao baixo índice de retorno do pré-teste que alcançou somente 7%, o planejamento amostral foi abandonado, e como nova postura adotou-se enviar os questionários para todos os profissionais cadastrados nos conselhos regionais de Engenharia e Agronomia – CREA/MS e de Arquitetura e Urbanismo (CAU/MS), e utilizar os questionários que retornassem, pautado no disposto por Bell (2008) sobre a possibilidade de trabalhar com amostra de oportunidade quando não for possível obter uma amostra verdadeiramente estatística.

Com o objetivo de aumentar o número de respostas, foi adicionado ao plano de coleta de dados o envio de lembretes durante o período em que o questionário estivesse aberto e o pré-contato, informando sobre a pesquisa antes de esta ser enviada. O envio final do questionário foi estruturado em cinco fases: pré-contato, envio da carta de apresentação com o *link* do questionário, primeiro lembrete com o *link* do questionário, segundo lembrete com o *link* do questionário e, por fim, aviso de encerramento da pesquisa com o *link* do questionário.

O envio final contou com 7.394 profissionais, dentre eles arquitetos e urbanistas; engenheiros civis, mecânicos e eletricitas; e técnicos em mecânica, eletrotécnica e edificações. Antes do envio do primeiro lembrete, a pesquisa contava com 162 respostas. Com o segundo lembrete o número passou a 208 e por fim, com o aviso de encerramento da pesquisa, o número chegou a 307 questionários preenchidos, sendo 196 de forma completa e 111 de maneira parcial.

### 3.3. Sistematização e Análise dos Dados

O questionário para levantamento do perfil foi desenvolvido no *Formsite*, desta forma os dados coletados foram organizados pela própria ferramenta em uma planilha gerada em Microsoft Office Excel<sup>®</sup>, onde as colunas representam as questões e as linhas os participantes da pesquisa. Com base no arquivo fornecido, foi realizada a codificação das respostas fornecidas, a análise preliminar e eliminação de dados, a tabulação e por fim as análises.

A codificação foi baseada em números, estabelecendo como princípio que respostas menores ou menos positivas tenderiam ao 0 e respostas maiores ou mais positivas tenderiam a números maiores, podendo chegar a 4 dependendo da questão. Por exemplo, as com respostas dicotômicas – sim ou não, concordo ou discordo – receberam 0 para a alternativa negativa e 1 para a positiva, as que verificavam a existência ou não de determinado atributo também foram classificadas com 0 para inexistência e 1 para existência. As questões que apresentavam como alternativa de resposta a escala de cinco pontos seguiram o mesmo raciocínio, codificando as respostas de 0 a 4.

Questões que permitiam mais de uma resposta foram desdobradas, transformando cada alternativa em um atributo, possibilitando desta forma a marcação da existência ou não de diversos atributos relacionados a uma mesma variável. Algumas respostas foram mantidas em codificação alfabética como nomes de instituições de ensino superior, estados e cidades, pelo entendimento de que a transformação destas variáveis em números não contribuiria para a simplificação do processo de análise.

Visto que as questões envolvendo a variável tempo (tempo de atuação, ano de formação, idade) não foram previamente categorizadas no questionário, foi necessário transformar todas as respostas obtidas em anos e classificá-las em intervalos para reduzir a quantidade de classes e facilitar a visualização. Outra adequação foi na questão sobre cidade de residência, também formulada aberta, na qual as cidades foram substituídas pelas microrregiões do estado de Mato Grosso do Sul, diminuindo a possibilidade de resultados de 77 para 11.

Após a codificação, as informações levantadas foram previamente analisadas para averiguar inconsistências nas respostas, podendo desta maneira comprometer a análise. Nesta fase, foram excluídos dois questionários, um por ter sido respondido por um estagiário e não por um profissional e outro pela análise das questões abertas, pois elas mostraram falta de seriedade em responder ao questionário. Os profissionais que afirmaram residir em outros

estados também foram excluídos da pesquisa visto que o foco do trabalho são os residentes em Mato Grosso do Sul. Por fim, foram excluídos os questionários incompletos, pois mesmo contendo muitas informações, não seria possível verificar a existência de participação duplicada visto que esta só poderia ocorrer através dos números de registro nos órgãos de classe, solicitados ao final do instrumento de coleta de dados. Logo, dos 307 questionários recebidos foi possível utilizar na fase de análise de dados 184.

A tabulação seguiu a estrutura criada para a análise de dados, que foi dividida em análises simples de cada sessão do questionário e análises cruzando os dados pertencentes a diferentes sessões a fim de responder os objetivos específicos estabelecidos por esta pesquisa e esclarecer outras informações que se mostraram relevantes para o estudo a partir de uma visualização aprofundada do material coletado.

Os resultados foram apresentados através de gráficos e tabelas, considerando principalmente como medida a porcentagem, por sua qualidade comparativa. A descrição e discussão dos resultados encontrados através do levantamento do perfil dos profissionais de Mato Grosso do Sul relacionada à Eficiência Energética em Edificações serão tratadas no próximo capítulo.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este capítulo apresentará a análise e discussão dos dados obtidos através do levantamento do perfil dos profissionais da construção civil do estado de Mato Grosso do Sul relativo à Eficiência Energética em Edificações. Primeiramente, serão expostas as análises gerais sobre todas as sessões do questionário e posteriormente será realizado o cruzamento entre sessões com o intuito principal de responder aos objetivos específicos estabelecidos neste trabalho.

### **4.1. Análises Gerais**

O questionário utilizado para realizar a coleta de dados sobre o perfil dos profissionais da construção civil de Mato Grosso do Sul relativo à EEE foi construído com base em quatro sessões temáticas: Eficiência Energética em Edificações, Campo de Atuação Profissional, Formação e Dados Gerais. Para apresentação dos resultados será seguida a estrutura adotada para o questionário, entretanto, a ordem das sessões será invertida, para que o desencadeamento lógico das informações permita melhor compreensão das análises realizadas.

#### **4.1.1. Dados Gerais**

O levantamento foi realizado através do envio do questionário para todo o banco de contatos dos conselhos de arquitetura e de engenharia e agronomia, que contavam juntos em 2013 com 7.394 profissionais cadastrados com endereços de e-mail. A quantidade de questionários preenchidos foi de 307, entretanto, após a eliminação dos que não apresentavam as condições necessárias para participar das análises, o número foi reduzido a 184 (Figura 4,1).

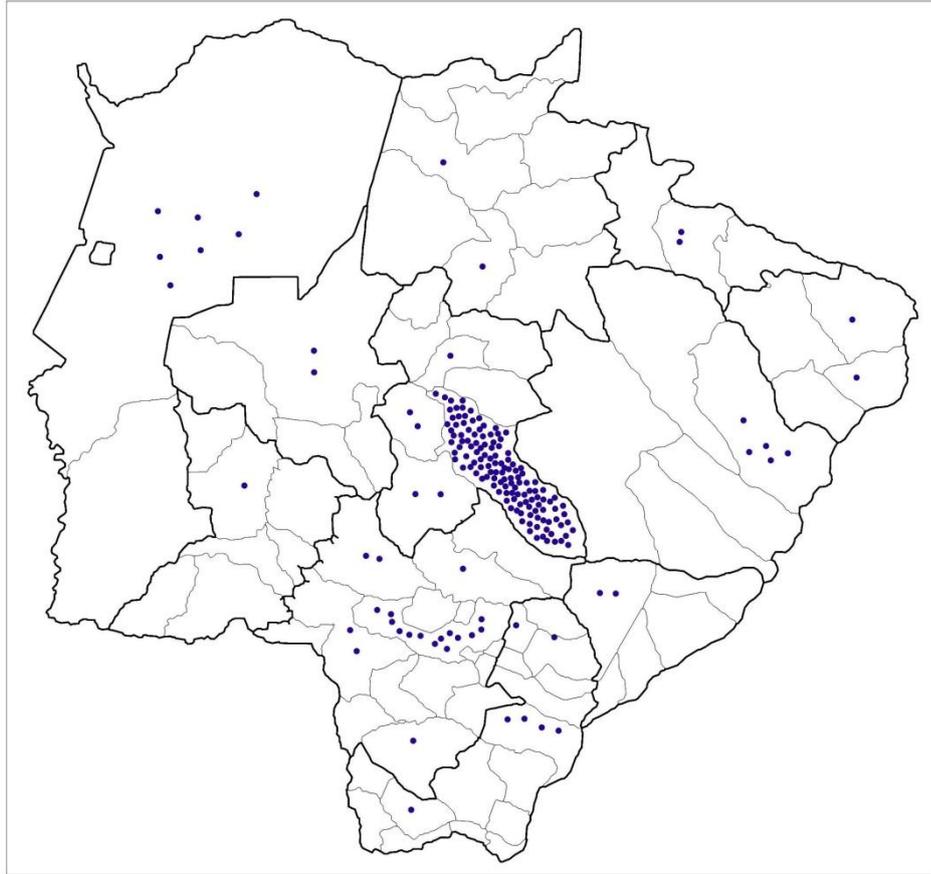


Figura (4,1) - Distribuição Geográfica dos Participantes da Pesquisa  
 Fonte: Elaborado pela autora a partir de IBGE (2014)

Tabela (4,1) - Distribuição Geográfica da População Estudada e dos Participantes da Pesquisa

Microrregiões	Quantidade de Envio		Quantidade de Respostas Utilizadas	
	Absoluto (N)	Relativo (%)	Absoluto (N)	Relativo (%)
Alto Taquari	127	1,7	2	1,1
Aquidauana	57	0,8	2	1,1
Baixo Pantanal	339	4,6	7	3,8
Bodoquena	66	0,9	1	0,5
Campo Grande	4.804	65,0	134	72,4
Cassilândia	130	1,8	2	1,1
Dourados	911	12,3	19	10,3
Iguatemi	148	2,00	7	3,8
Nova Andradina	94	1,3	2	1,1
Paranaíba	122	1,6	2	1,1
Três Lagoas	596	8,1	6	3,2

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto à distribuição geográfica dos profissionais que responderam a pesquisa é possível verificar na figura (4,1) que a concentração está na cidade de Campo Grande, sendo

representativas também Dourados e Corumbá, localizada na microrregião do Baixo Pantanal. Quando comparada a distribuição geográfica dos profissionais para os quais a pesquisa foi enviada com a distribuição dos que responderam ao questionário (Tabela 4,1), pode-se observar que a relação foi próxima, com destaque na microrregião de Campo Grande, que contou com 7,4% a mais da participação dos profissionais em relação à quantidade de envio e a de Três Lagoas que participou com 4,9% a menos. Estes dados indicam que a amostra estudada se aproxima da distribuição geográfica real dos profissionais da construção civil do estado, visto que a quantidade de envio corresponde à população objeto de estudo.

A maioria dos respondentes da pesquisa são homens com idade entre 23 e 34 anos (30,4%). Esta faixa etária também representa a maioria dos participantes da pesquisa, sendo responsável por 46,4% das respostas quando somados homens e mulheres. Importa ressaltar que nas análises que consideram a faixa etária foram desconsiderados três respondentes formados em engenharia civil, pois não informaram a idade (Gráfico 4,1).

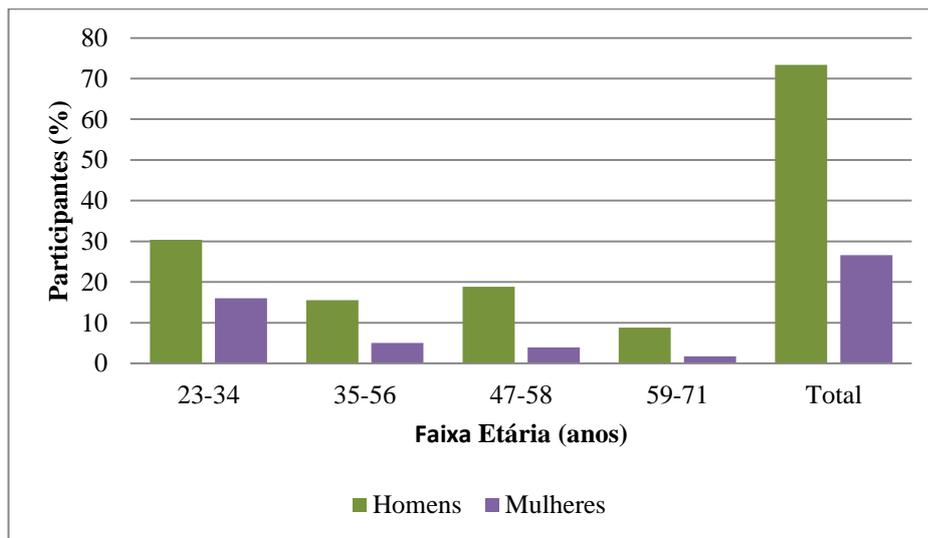


Gráfico (4,1) - Faixa Etária e Sexo dos Participantes da Pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela (4,2) - 1. Faixa Etária e Sexo dos Participantes da Pesquisa por Formação

Idade	AU (%) <sup>1</sup>		EC (%) <sup>2</sup>		EE (%) <sup>3</sup>		EM (%) <sup>4</sup>		TEd (%) <sup>5</sup>		TEI (%) <sup>6</sup>		TM (%) <sup>7</sup>	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
23-34	25,3	30,1	32,6	8,7	40,0	0,0	27,3	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	100	0,0
35-46	8,4	7,2	13,0	6,5	20,0	0,0	18,2	0,0	33,3	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0
47-58	18,1	4,8	10,9	4,3	20,0	3,3	45,5	0,0	66,7	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0
59-71	4,8	1,2	13,0	4,3	16,7	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0
Total	56,6	43,4	73,9	26,1	96,7	3,3	100	0,0	100	0,0	100	0,0	100	0,0

1- Arquitetos e urbanistas, 2- Engenheiros civis, 3- Engenheiros eletricitas, 4- Engenheiros mecânicos, 5- Técnicos em edificações, 6- Técnicos em eletrotécnica, 7- Técnicos em mecânica.

Fonte: Elaborado pela autora

Quando analisado o gênero separado por formação (Tabela 4,2), a prevalência de homens se mantém em todas as categorias profissionais, em menor escala, entretanto, entre os participantes formados em arquitetura e urbanismo contam com 56,6% de representantes do sexo masculino. Também se mantém a maioria dos participantes na faixa etária entre os 23 e 34 anos quando analisados os técnicos em mecânica (100%), os arquitetos (55,4%), os engenheiros civis (41,3%) e engenheiros eletricitas (40,0%), porém quando considerados os engenheiros mecânicos e os técnicos em edificações, a faixa etária com maior representatividade é a entre 47 e 58 anos, e a dos técnicos em eletrotécnica permanece entre 35 e 46 anos.

#### 4.1.2. Formação

A coleta de dados para esta pesquisa considerou sete categorias de profissionais relacionados à construção civil: arquitetos e urbanistas (AU), engenheiros civis (EC), engenheiros eletricitas (EE), engenheiros mecânicos (EM), técnicos em edificações (TEd), técnicos em eletrotécnica (TEI) e técnicos em mecânica (TM).

Na tabela (4,3) a relação entre quantidade de questionários enviados e de questionários utilizados nesta pesquisa pode ser visualizada separadamente por formação. Os profissionais com dupla formação relacionada à construção civil foram considerados duas vezes para que a distribuição pudesse representar adequadamente a participação de todas as classes analisadas, por esta razão a somatória resultante não corresponde à quantidade de questionários respondidos.

Tabela (4,3) - Quantidade de Questionários Enviados e Quantidade de Questionários Respondidos

	AU	EC	EE	EM	TEd	TEI	TM
Quantidade de Envio (N) *	1402	3358	1186	423	75	947	3
Quantidade de Respostas Utilizadas (N)	83	46	30	11	3	15	1
Quantidade de Envio (%)*	19	45,4	16,0	5,7	1,0	12,8	0,0
Quantidade de Respostas Utilizadas (%)	45,1	25	16,3	6	1,6	8,2	0,5

\*Dados dos próprios conselhos referentes ao ano de 2013

Fonte: Elaborado pela autora

Entre a maior parte dos profissionais a relação entre quantidade de envio e quantidade de respostas utilizadas foi mantida, com exceção dos arquitetos e urbanistas e dos engenheiros

civis. Enquanto os primeiros duplicaram a participação na pesquisa representando um número maior que a porcentagem de envio, os últimos tiveram baixa participação na pesquisa se comparado à quantidade de questionários enviados. Mesmo que estes números apontem para a conclusão de que os arquitetos demonstraram maior interesse que os engenheiros civis, tal afirmação não pode ser realizada com segurança, pois os cadastros desses profissionais têm origens em conselhos diferentes, que se encontram em situação distinta na atualização dos dados de cadastro. Enquanto o CAU foi instituído recentemente, possuindo desta forma um banco de dados atualizado, o CREA possui um banco de contatos desatualizado, comprometendo desta forma a quantidade de respostas recebidas.

Os profissionais também foram analisados de acordo com a década de formação, como pode ser observado na tabela (4,4). A maioria dos respondentes (57,1%) concluíram seus cursos superiores a partir do ano 2000, indicando uma amostra com formação recente. O profissional com mais tempo de formação que participou do estudo concluiu a graduação em 1969 e foi categorizado na década de 70, pois, entendeu-se ser mais conveniente que criar uma classe somente para ele.

Tabela (4,4) - Década de Formação dos Participantes da Pesquisa

	AU (%)	EC (%)	EE (%)	EM (%)	TEd (%)	TEI (%)	TM (%)	Total (%)
70	2,1	4,2	1,6	0,5	0,0	0,5	0,0	9,0
80	7,4	5,3	3,2	1,6	0,0	1,1	0,0	18,5
90	5,3	3,7	3,7	2,1	0,0	0,5	0,0	15,3
2000	13,8	6,9	5,8	1,1	0,5	4,8	0,5	33,3
2010	15,3	4,8	1,1	0,5	1,1	1,1	0,0	23,8

Fonte: Elaborado pela autora

A relação entre os participantes formados em instituições de ensino superior públicas e os formados em instituições privadas não representou diferença significativa. Se analisada cada categoria separadamente, a que apresentou mais profissionais formados em instituições privadas foi a de técnicos em eletrotécnica (53,3%) e a que menos apresentou foi a de engenheiros mecânicos, visto que 72,7% destes profissionais realizaram seus cursos em instituições públicas. Interessa esclarecer que três participantes não preencheram corretamente a pergunta sobre “Instituição de Ensino Superior”, não sendo possível agregá-los nesta parte da análise (Gráfico 4,2).

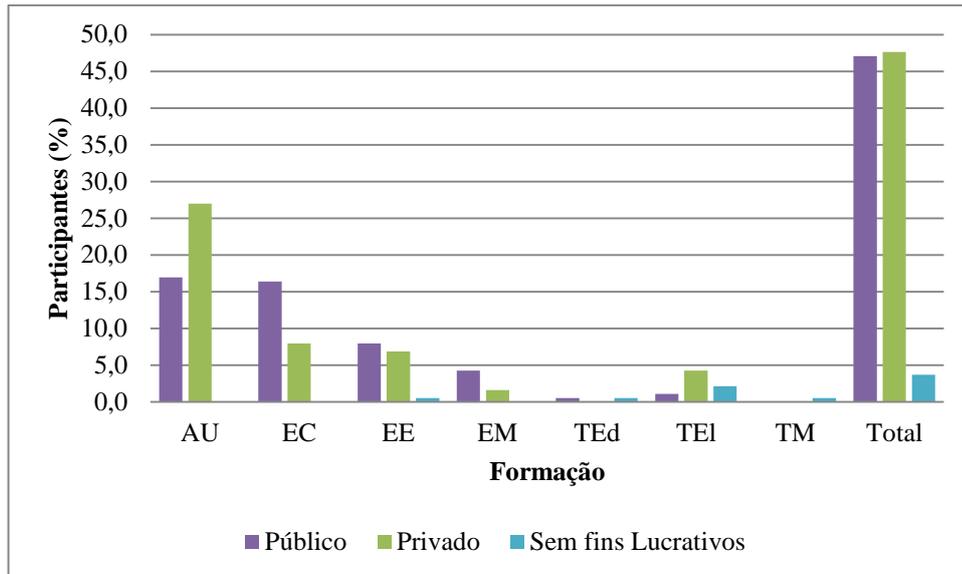


Gráfico (4,2) - Tipos de IES por Formação

Fonte: Elaborado pela autora

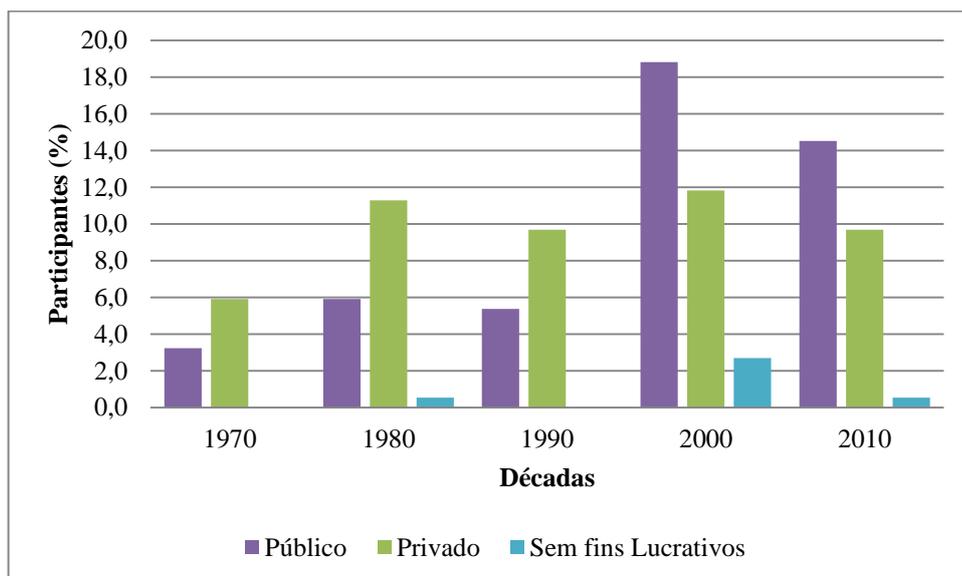


Gráfico (4,3) - Tipos de IES por Década (%)

Fonte: Elaborado pela autora

A maior parte dos profissionais estudados que se formaram nas décadas de 70, 80 e 90 realizaram seus cursos em instituições privadas, realidade alterada somente a partir de 2000, quando a quantidade de formados em instituições públicas superou os formados em cursos privados (Gráfico 4,3). Esta alteração se deve principalmente à criação, em 2000, do curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), primeiro curso de arquitetura em instituição pública no estado. Este acontecimento contribuiu para os números da pesquisa, visto que 14,7% dos respondentes são arquitetos formados pela UFMS.

Tabela (4,5) - Realização do Curso de Graduação por Estado e Formação

	AU (%)	EC (%)	EE (%)	EM (%)	TEd (%)	TEI (%)	TM (%)	Total (%)
GO	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
MG	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	1,6
MS	36,0	14,3	9,0	0,0	0,5	4,8	0,0	64,6
PA	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
PB	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
PR	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
RJ	2,1	1,6	1,1	0,0	0,5	0,0	0,0	5,3
RS	0,0	0,5	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	2,1
SC	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,1	0,0	1,6
SP	4,2	5,3	5,3	3,7	0,5	1,6	0,5	21,2

Fonte: Elaborado pela autora

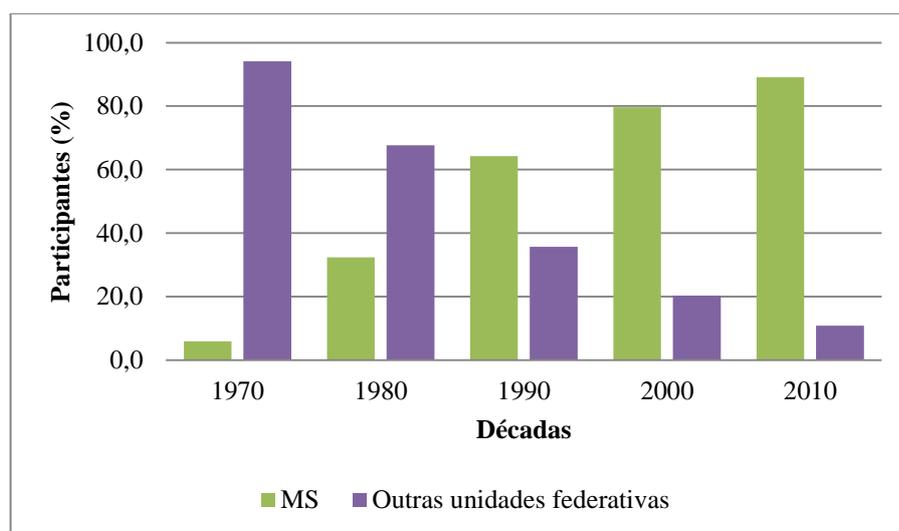


Gráfico (4,4) - Realização do Curso de Graduação em MS e em Outras UF's através das Décadas

Fonte: Elaborado pela autora

A maioria dos respondentes realizaram seus cursos de graduação em Mato Grosso do Sul (64,5%), tendo os arquitetos (36,0%) e os engenheiros civis (14,3%) como maiores contribuintes para tanto. As instituições de ensino superior do estado de São Paulo também foram responsáveis pela formação de grande parcela dos profissionais que responderam a esta pesquisa (21,2%) (Tabela 4,5). A representatividade das instituições de ensino superior do estado cresceu no decorrer dos anos, sendo responsável entre os anos 2010 e 2012 pela formação de 89,13% dos participantes do estudo (Gráfico 4,4).

Dos 184 profissionais que foram selecionados para a análise, somente cinco afirmaram possuir uma segunda formação relacionada à construção civil e 29 confirmaram possuir segunda formação em outras áreas (Quadro 4,1).

1º Formação	Conclusão	UF	2º Formação	Conclusão	UF
EC	1980	RS	EE	2000	MS
EE	2000	SP	EC	2010	SP
AU	1990	MS	Tel	2000	SC
EE	2000	MS	Tm	2000	SP
Tel	1970	MG	EE	1970	RJ

Quadro (4,1) - Profissionais com Segunda Formação Relacionada à Construção Civil

Fonte: Elaborado pela autora

Também foram levantados dados sobre os cursos de pós-graduação realizados pelos profissionais que responderam ao questionário (Tabela 4,6). O único técnico em edificações que participou da pesquisa afirmou possuir curso de pós-graduação, atribuindo à sua categoria profissional 100% de realização de cursos de pós-graduação. Desconsiderando este fato, a classe profissional que mais apresentou profissionais pós-graduados foi a de engenheiros civis (71,7%), seguida pelos engenheiros mecânicos (63,6%), engenheiros eletricitas (60%), arquitetos e urbanistas (44,6%) e por fim os técnicos em eletrotécnica (20%). Os três técnicos em edificações que participaram da pesquisa indicaram não possuir ou estar realizando algum curso de pós-graduação.

Tabela (4,6) - Tipo de Cursos de Pós-graduação por Formação

	AU (N)	EC (N)	EE (N)	EM (N)	Ted (N)	TEI (N)	TM (N)	Total (N)
Especialização	21	22	10	6	0	3	0	62
MBA	12	8	1	0	0	0	0	21
Mestrado	6	6	8	2	0	2	1	25
Doutorado	2	2	3	1	0	1	0	9
Pós-doutorado	0	1	0	0	0	0	0	1

Fonte: Elaborado pela autora

O tipo de curso de pós-graduação mais realizado foi a especialização, devido não somente ao fato de mais pessoas o terem feito, mas também porque muitos respondentes cursaram mais de uma especialização. De todos os 184 respondentes, 31,5% realizaram pelo menos uma especialização, 12,0% são mestres, 11,4% tem MBA, 4,3% são doutores e somente um participante é pós-doutor.

As cinco áreas de estudos mais exploradas pelos participantes da pesquisa nestes cursos de pós-graduação são Projeto e Execução (13,8%), Segurança do Trabalho (13,1%), Eficiência Energética (10,8%), Engenharia Elétrica (6,1%) e Gestão (5,4%). As outras 20

áreas de estudo categorizadas representam isoladamente menos de 5% da participação dos profissionais.

Quando analisadas separadamente somente as pós-graduações realizadas na área de Eficiência Energética, 7,1% delas estão relacionadas à energia motriz, 14,3% a energias renováveis, também 14,3% a educação e conservação de energia, 21,4% não especificaram tema de estudo e 42,86%, ou seja, 6 profissionais realizaram ou estão realizando algum curso sobre Eficiência Energética em Edificações. Também merece destaque o MBA em *Leed* e Etiqueta Nacional realizado por quatro pessoas, somando assim 10 participantes com potencial de maior conhecimento sobre a Etiqueta PBE Edifica.

#### 4.1.3. Campo de Atuação Profissional

A sessão “Campo de Atuação Profissional” permitiu que profissionais atuantes ou não pudessem respondê-la. Por esta razão, os profissionais foram divididos em três grupos: os que atuam, os que não atuam, mas já atuaram e os que nunca atuaram (Figura 4,2).

Dos 184 profissionais pesquisados, 16 não atuam na construção civil sendo que 6 destes são engenheiros mecânicos, 4 engenheiros eletricitas, 2 arquitetos e urbanistas, 2 técnicos em eletrotécnica e 2 engenheiros civis.

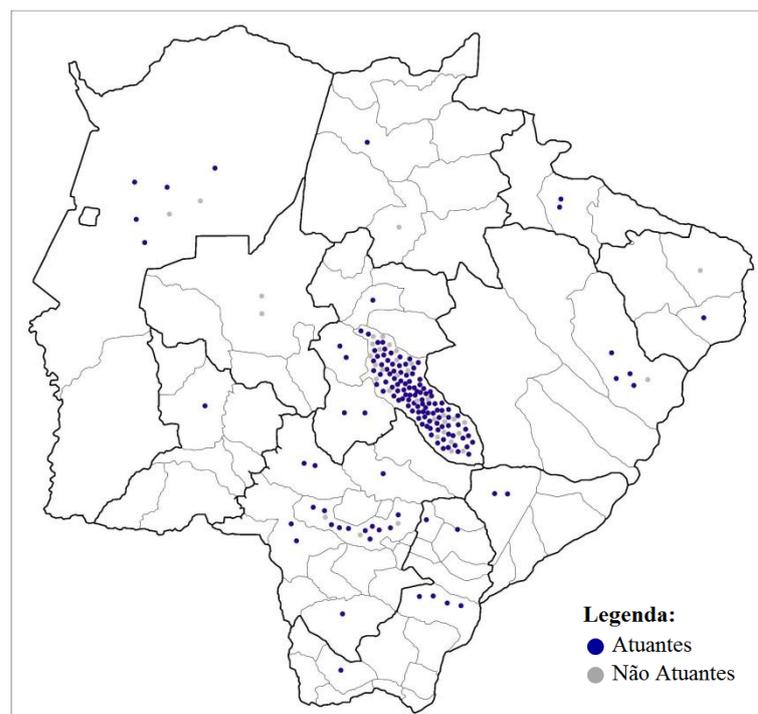


Figura (4,2) - Distribuição Geográfica dos Profissionais Atuantes e Não Atuantes que Participaram da Pesquisa  
Fonte: Elaborado pela autora a partir de IBGE (2014)

Os profissionais inativos, que alguma vez atuaram na construção civil, correspondem a 6,5% dos respondentes. A maioria deles (58,3%) atuou até cinco anos no estado, sendo que a maior parte deles (66,7%) também atuou menos de cinco anos na construção civil sem considerar o local onde desempenhou suas atividades. Dos 13 profissionais pertencentes a este grupo, 8 trabalhavam na construção civil como autônomos, 3 como servidores públicos, 2 em empresas, 1 como docente e 1 por meio de outro vínculo não especificado. Neste grupo, 35% dos participantes afirmaram ter trabalhado em outras unidades federativas do país, sendo que três respondentes foram desconsiderados por não terem respondido à questão corretamente.

O grupo dos profissionais atuantes conta com 156 participantes, representando 84,8% da amostra estudada. No gráfico (4,5) é possível observar que a maior parte desses profissionais está no grupo dos que menos tempo atuaram (38,5%) e também entre os que menos atuaram no Mato Grosso do Sul (42,9%). Importa informar que três profissionais não foram considerados nesta análise específica, pois dois deles não responderam corretamente estas questões, e o outro afirmou atuar durante 48 anos, apresentando, desta forma, um valor muito distante dos demais respondentes.

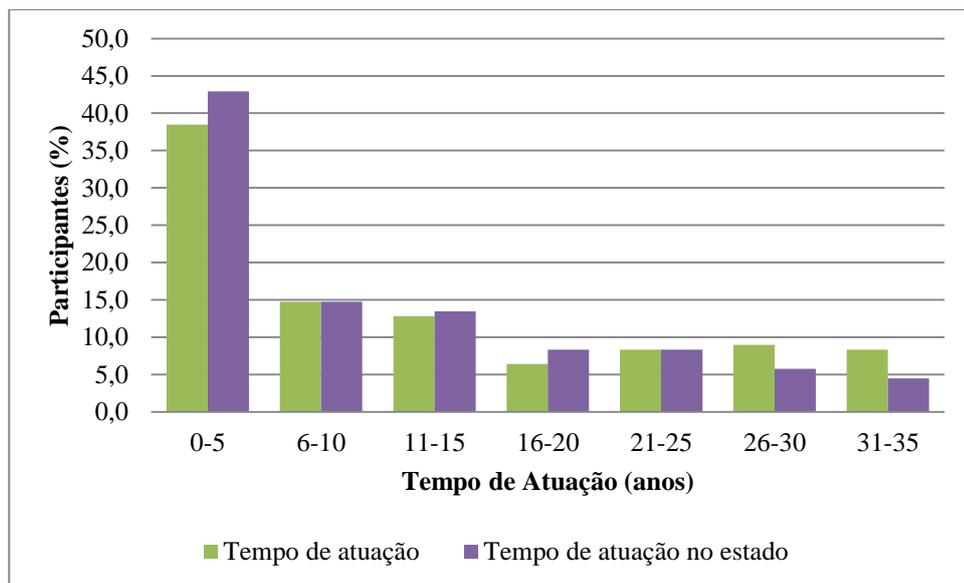


Gráfico (4,5) - Tempo de Atuação dos Profissionais Ativos  
Fonte: Elaborado pela autora

De todos os profissionais ativos, 56,4% nunca atuaram em outras regiões do Brasil, os demais afirmaram ter trabalhado em uma ou mais regiões, como pode ser observado no gráfico (4,6). A região onde mais profissionais trabalharam foi a sudeste (28,2%), em segundo foi o centro-oeste, desconsiderando o Mato Grosso do Sul, com 14,1%, em terceiro empatadas as regiões sul e nordeste, ambas com 10,3% e por último o norte (5,1%).

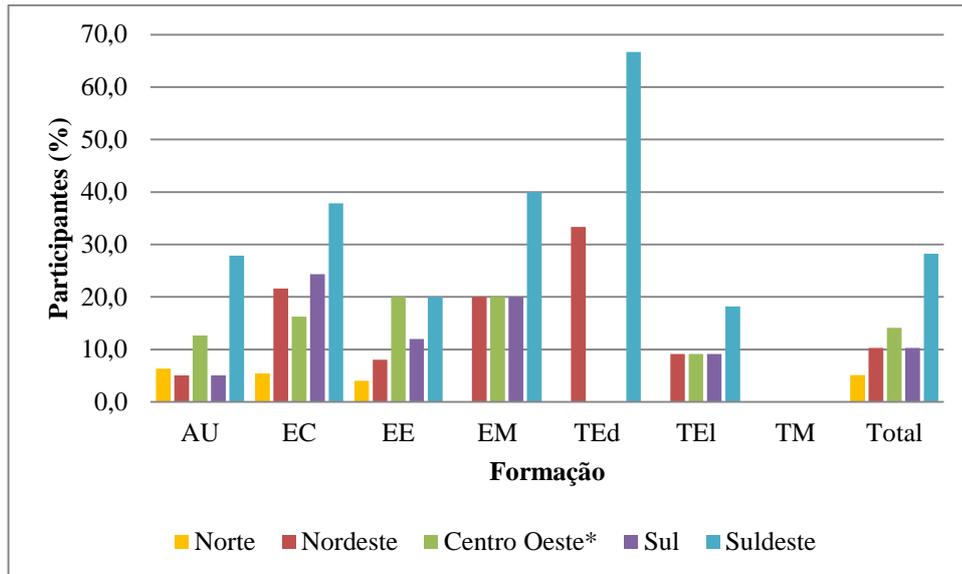


Gráfico (4,6) - Atuação Profissional em Outras Regiões do País  
\*Desconsiderando o estado de Mato Grosso do Sul

Fonte: Elaborado pela autora

O gráfico (4,7) apresenta o vínculo empregatício total dos profissionais ativos e também dividido por formação. Dos 156 participantes atuantes, 73,7% afirmaram trabalhar como autônomos, 55,8% possuem algum vínculo empresarial, 39,7% são servidores públicos e 14,1% são docentes. Considerando as diferentes formações, os autônomos não são maioria somente entre os engenheiros civis e mecânicos, cujo vínculo principal é o empresarial.

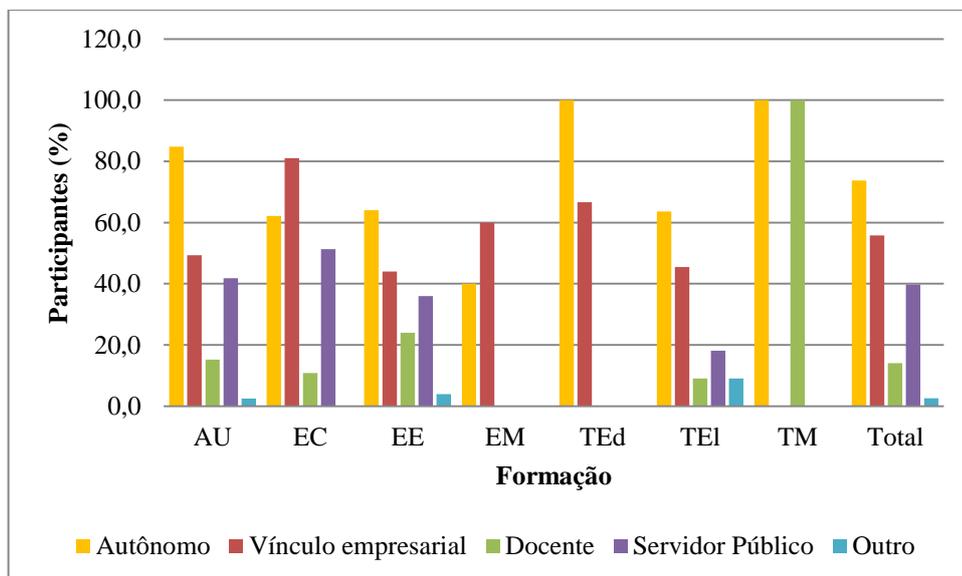


Gráfico (4,7) - Vínculo Empregatício por Formação

Fonte: Elaborado pela autora

Em todos os vínculos empregatícios predominam os profissionais que atuaram cinco anos ou menos na determinada função, com destaque para os vinculados a empresas, pois 66% deles se enquadram nesta situação. Os servidores públicos são os que possuem maior

porcentagem de profissionais que atuam por mais tempo, na faixa de 31 a 35 anos de atuação por meio deste vínculo (14,3%), seguidos dos docentes (10%) (Gráfico 4,8).

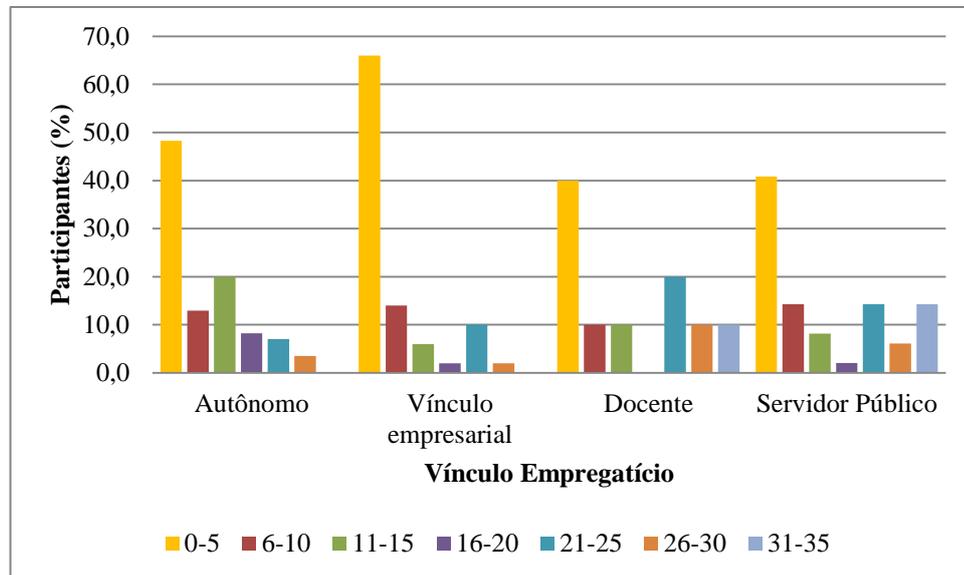


Gráfico (4,8) - Tempo de Atuação por Vínculo Empregatício  
Fonte: Elaborado pela autora

Os profissionais que afirmaram possuir vínculo profissional responderam também sobre o porte da empresa onde trabalham, demonstrando que 38,3% deles atuam em pequenas empresas, 23,4% em grandes, 17% em microempresas, 12,8% em médias e 8,5% em média-grandes. Os servidores públicos também responderam a uma questão específica sobre a esfera de governo a que pertencia a instituição onde trabalhavam, obtendo como resultado que 41,9% são servidores federais, 39,5% municipais e 18,6% estaduais.

Sobre os docentes, a maioria leciona disciplinas com enfoque em projeto (40%) ou tecnologia e materiais (30%), sendo que nenhum leciona disciplinas relacionadas à EEE. Somente dois dos 10 profissionais relataram desenvolver pesquisas e suas linhas também não apresentaram relação com a EEE. Ainda à respeito dos docentes, 60% são docentes em instituições particulares, todos contratados, enquanto os 40% restantes trabalham em instituições públicas como concursados.

#### 4.1.4. Eficiência Energética em Edificações

As questões da seção “Eficiência Energética em Edificações” foram agrupadas em questões sobre percepção, questões sobre utilização e questões sobre opinião e conhecimento

sobre o Programa Brasileiro de Etiquetagem. Os dados coletados por essa seção serão discutidos seguindo esta estrutura, na ordem em que elas foram dispostas no questionário.

As cinco primeiras perguntas da seção “Eficiência Energética em Edificações” trataram da percepção dos profissionais sobre suas habilidades relacionadas ao tema, ou seja, coletaram informações sobre conhecimento e atuação através do ponto de vista e do autojulgamento do respondente. Primeiramente, o participante foi questionado sobre os conhecimentos que supõe ter, quando foi perguntado “Conhece os conceitos de Eficiência Energética em Edificações?”. Dos profissionais que responderam à pesquisa, 33,7% afirmaram conhecer regularmente os conceitos de EEE, 31,5% disseram conhecer pouco, 25,0% conhecem bem, 5,4% conhecem muito bem e 4,3% afirmaram não conhecer o assunto.

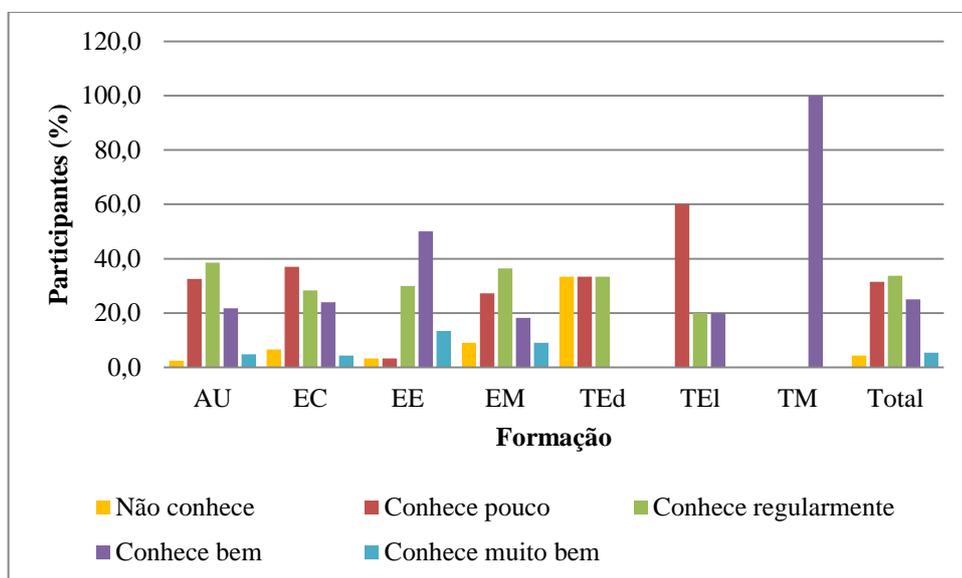


Gráfico (4,9) - Conhece os Conceitos de EEE?  
Fonte: Elaborado pela autora

O gráfico (4,9) apresenta o nível de conhecimento de cada classe profissional por meio de valores relativos, permitindo que a quantidade de respondentes não interfira na comparação entre as diferentes formações. Entretanto, esta opção por valores relativos e não absolutos conduziu para que a classe de técnicos em mecânica fosse desconsiderada nas relações de comparação entre as formações por representar somente um respondente. Estas posturas foram tomadas também para todas as variáveis analisadas neste item.

Como pode ser observada no gráfico (4,9), a classe profissional que apresentou conhecer melhor os conceitos de EEE foi a dos engenheiros eletricitistas com 63,3% de seus participantes, afirmando conhecer bem ou muito bem o tema. No outro extremo, estão os técnicos em edificações com 66,6% declarando não conhecer ou conhecer pouco, seguidos por 60% dos

profissionais da classe dos técnicos em eletrotécnica que disseram conhecer pouco, tendo em favor destes que nenhum formado neste curso declarou desconhecer o tema.

Entre arquitetos e urbanistas e os engenheiros civis, maiores agentes da construção civil, o nível de conhecimento é similar, conferindo aos primeiros superioridade entre os que conhecem regularmente e inferioridade entre os que afirmaram possuir conhecimento mais elevado. Mesmo perdendo na comparação entre os que possuem conhecimento mais elevado sobre o tema, a classe dos arquitetos equipara o nível ao dos engenheiros, pois são também superiores entre os que têm menores ou nenhum conhecimento.

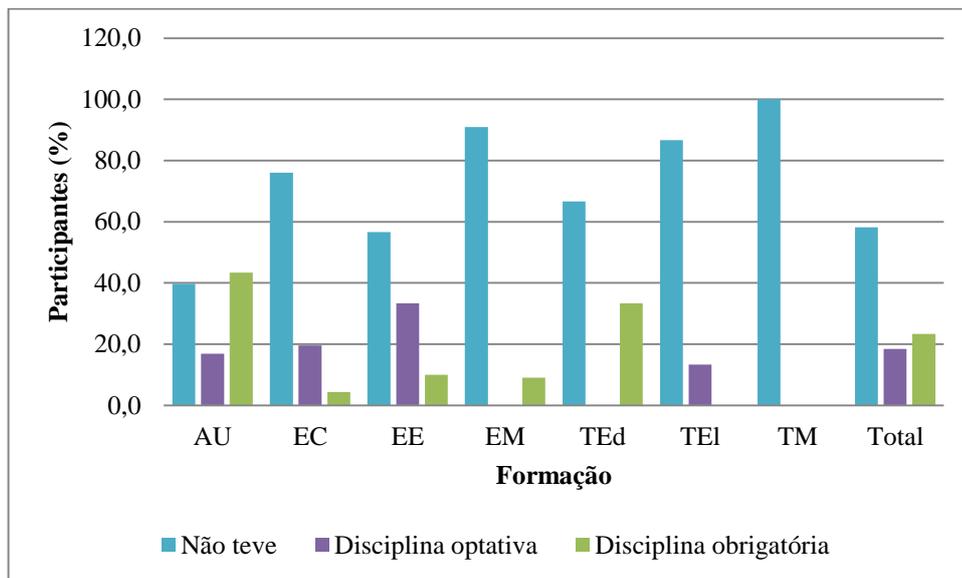


Gráfico (4,10) - Disciplina com Enfoque em EEE na Graduação  
Fonte: Elaborado pela autora

Quando questionados sobre a existência de uma disciplina na graduação que possuísse enfoque em EEE, 58,2% dos profissionais responderam que não tiveram qualquer disciplina com esta característica enquanto 23,4% cursaram uma disciplina obrigatória com enfoque em EEE e 18,5% realizaram disciplina optativa sobre o tema (Gráfico 4,10). Visto que somente 4,3% dos participantes afirmaram não conhecer os conceitos de EEE e que 58,2% não possuíram este conhecimento na graduação, pode-se entender que ele foi adquirido através de outros meios.

Os arquitetos foram os que afirmaram ter tido mais oportunidades na graduação para assimilar os conceitos de EEE mesmo não sendo a categoria profissional que declararam ter mais domínio do tema. Os com menos oportunidades foram os engenheiros eletricitas, seguidos dos técnicos em eletrotécnica e os técnicos em edificações.

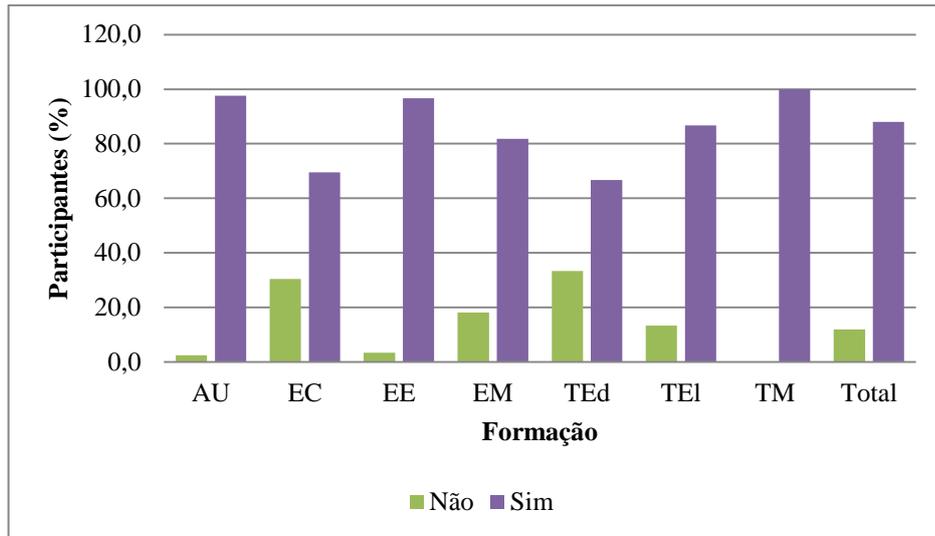


Gráfico (4,11) - Necessita dos Conhecimentos de EEE em sua Atuação Profissional?

Fonte: Elaborado pela autora

Para a indagação “Em seu campo de atuação profissional, os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações são necessários?” 12,0% dos participantes responderam negativamente (Gráfico 4,11). Porém, quando analisadas quais as atividades que eles disseram desenvolver, verificou-se que 1,1% destes profissionais afirmaram trabalhar com projeto arquitetônico, área fundamental para a aplicação da EEE.

As categorias que mais demonstraram necessitar da EEE em sua atuação são os arquitetos e urbanistas (97,6%), os engenheiros eletricitas (96,7%) e os técnicos em eletrotécnica (86,7%). Mesmo sendo agentes fundamentais da construção civil, os engenheiros civis e os técnicos em edificações foram os que menos demonstraram necessitar da EEE, respectivamente 69,6% e 66,7%, fato que pode ser explicado por muitos desses profissionais não trabalharem na área de construção de edifícios.

Como a pergunta “Os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações fornecidos por seu curso de graduação são suficientes ou não, para aplicá-los à realidade de seu campo de atuação profissional?” depende de uma resposta positiva da questão anteriormente citada, a quantidade de profissionais que contribuiu com esta questão foi 162 (Gráfico 4,12). O resultado apresentou que 58,0% dos respondentes acreditam que os conhecimentos sobre EEE fornecidos na graduação são pouco suficientes para aplicação profissional; 33,3% defenderam que os conhecimentos são insuficientes e somente 8,6% afirmaram que a graduação forneceu conhecimento suficiente sobre EEE.

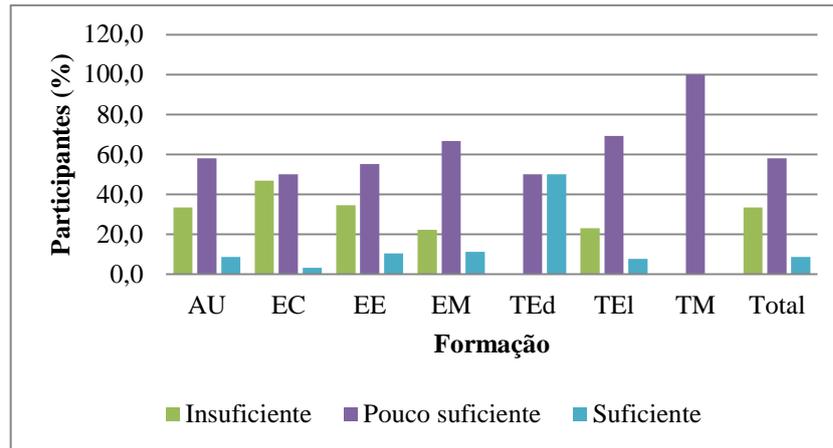


Gráfico (4,12) - Os Conhecimentos sobre EEE Fornecidos por seu Curso de Graduação foram Suficientes?

Fonte: Elaborado pela autora

As profissões que mais alegaram deficiência em seus cursos de graduação quanto à EEE foram os engenheiros civis (46,9%), os engenheiros eletricitas (34,5%) e os arquitetos (33,3%), sendo que os eletricitas foram os que tiveram melhores resultados na questão sobre os conhecimentos relativos à EEE.

A última questão considerada como de percepção foi: “Em sua profissão, com que frequência você utiliza os conhecimentos sobre Eficiência Energética em Edificações?” (Gráfico 4,13). Ela também possuiu 162 respostas, em razão dos mesmos motivos citados para a questão anterior. Segundo as respostas coletadas, 46,3% dos profissionais estudados neste artigo julgaram utilizar regularmente os conhecimentos de EEE em sua atuação profissional. Os que afirmaram utilizar raramente representam 21,0%, os que utilizam quase sempre 18,5%, os que sempre utilizam 12,3%, enquanto os que disseram não utilizar nunca correspondem a 1,9% dos questionários analisados.

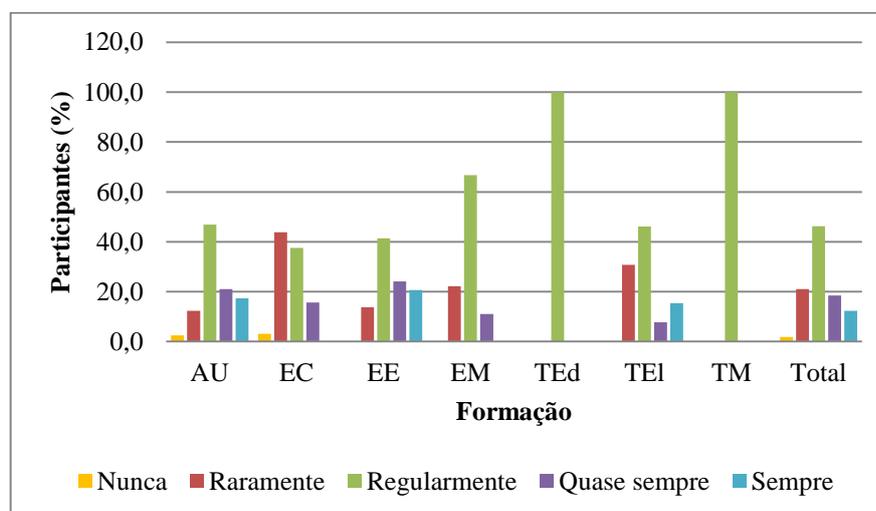


Gráfico (4,13) - Você Utiliza com que Frequência a EEE em sua Atuação Profissional?

Fonte: Elaborado pela autora

As classes profissionais que expressaram as maiores frequências de utilização da EEE em suas atuações, considerando as respostas “sempre” e “quase sempre” foram os engenheiros eletricitas com 44,8% e os arquitetos com 38,3%. Dos 46,9% engenheiros civis que afirmaram nunca ou raramente utilizar a EEE em suas profissões, 6,6% trabalham com projeto arquitetônico.

O segundo agrupamento de questões, designado como de utilização, compreende um conjunto de 19 questões sobre prática profissional e EEE de acordo com o RTQ-C, o RTQ-R e o RAC. Neste agrupamento, também foram consideradas uma questão sobre simulação computacional e outra sobre sistemas de aquecimento de água, que serão apresentadas separadas das 19 questões anteriormente citadas.

O intuito deste agrupamento foi de verificar quanto os participantes da pesquisa já aplicam em suas rotinas profissionais os conceitos mais importantes para a Etiqueta PBE Edifica, possibilitando um diagnóstico preliminar a respeito da dificuldade de implantação desta em Mato Grosso do Sul. Também foi possível comparar a utilização percebida pelos profissionais, apresentada no parágrafo anterior e a utilização real, definida de acordo com as 19 questões específicas sobre os regulamentos.

Para tanto, cada uma das respostas às 19 questões foi transformada em um número de 0 a 4, de acordo com a escala de cinco pontos. Então, calculou-se, para cada participante, a média aritmética dos números obtidos na conversão das respostas. Este valor médio foi considerado como o índice final do respondente, representando a utilização real dos conceitos de EEE na prática profissional dele. O índice foi novamente transformado em uma alternativa correspondente na escala ‘nunca’, ‘raramente’, ‘regularmente’, ‘quase sempre’ e ‘sempre’, possibilitando a comparação com a questão “Em sua profissão, com que frequência você utiliza os conhecimentos sobre eficiência energética em edificações?” (Gráfico 4,14). Como os profissionais não atuantes não responderam esta parte da pesquisa, o total de participantes nesta fase foi de 146.

Contrárias à percepção dos participantes sobre a utilização da EEE em suas práticas profissionais, as questões criadas a partir dos regulamentos mostraram que a maior parte dos respondentes raramente atua com eficiência energética. Se somados os percentuais dos que responderam ‘raramente’ com os que responderam ‘regularmente’ e ‘nunca’, verifica-se que 97,3% dos participantes da pesquisa não utilizam a EEE em frequência satisfatória (Gráfico 4,14).

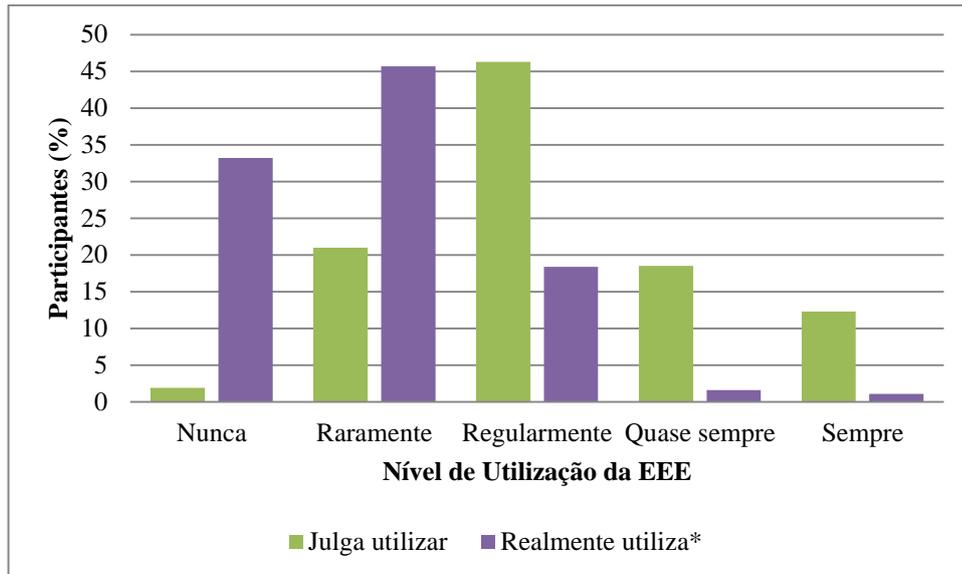


Gráfico (4,14) – Julgamento e Realidade na Utilização dos Conceitos de EEE

\*De acordo com o RTQ-C, o RTQ-R e o RAC.

Fonte: Elaboração própria

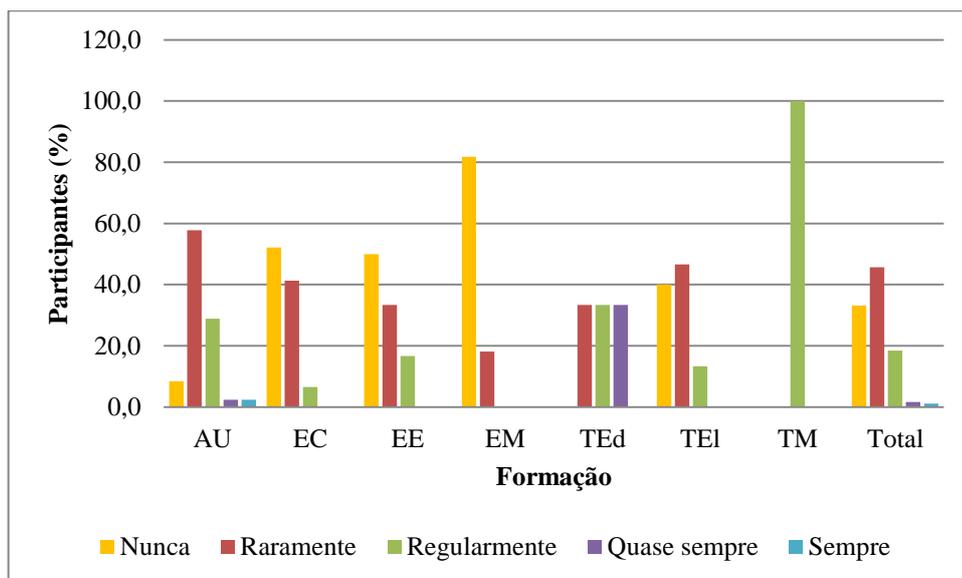


Gráfico (4,15) - Utilização Real dos Conceitos de EEE na Prática Profissional

Fonte: Elaborado pela autora

Quando somadas as respostas dos que raramente ou nunca aplicam EEE em suas práticas profissionais, os que obtiveram pior desempenho foram os engenheiros mecânicos (100%), seguidos dos civis (93,5%), dos técnicos em eletrotécnica (86,7%) e dos engenheiros eletricitas (83,3%). Os com melhor desempenho foram os técnicos em edificações e os arquitetos e urbanistas (Gráfico 4,15).

Os profissionais que informaram trabalhar com projetos hidrossanitários (26,1%) também foram questionados sobre os sistemas de aquecimento de água que detinham domínio. Dos 48 participantes que responderam à pergunta, 64,6% disseram dominar o sistema de aquecimento de água elétrico, 60,4% o sistema de aquecimento solar, 20,8% o sistema a gás, 8,3% não dominam nenhum sistema enquanto, 6,3% são capazes de projetar sistemas de bombas de calor e nenhum profissional disse ser capaz de projetar sistemas de caldeiras.

Ainda foi realizada a questão “Você conhece alguma ferramenta computacional destinada à avaliação de Eficiência Energética em Edificações?”. Para verificar as respostas fornecidas por esta indagação, também foi solicitado que os profissionais indicassem os programas que conheciam. Por meio desta ação, alguns respondentes que afirmaram conhecer programas para simulação de EEE, mas que indicaram programas não relacionados ao tema foram considerados na categoria “não conhece”.

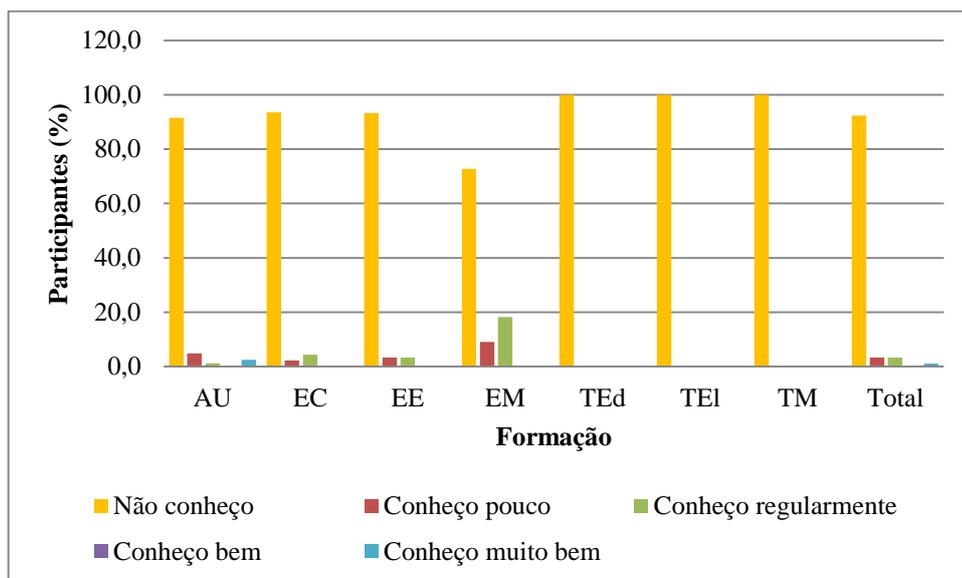


Gráfico (4,16) - Conhece alguma Ferramenta Computacional para Avaliação de EEE?

Fonte: Elaborado pela autora

Se consideradas todas as categorias profissionais, 92,4% dos participantes disseram não conhecer ferramentas computacionais destinadas à avaliação de EEE (Gráfico 4,16). Os engenheiros mecânicos foram os que afirmaram ter mais conhecimentos sobre essas ferramentas, enquanto somente a classe dos arquitetos possui profissionais que conhecem muito bem.

Para encerrar a seção do questionário sobre EEE, serão apresentadas as cinco questões agrupadas como questões de opinião e conhecimento sobre o Programa Brasileiro de

Etiquetagem. Foram respondidas duas perguntas sobre a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) do INMETRO, e três sobre a Etiqueta PBE Edifica.

Sobre a ENCE, foi indagado primeiramente o quanto o respondente a conhecia, obtendo como resposta que 28,3% não conhecem, 25,5% conhecem pouco, 21,7% conhecem bem, 17,9% conhecem regularmente e 6,5% conhecem muito bem (Gráfico 4,17). Todos os 132 profissionais que indicaram algum nível de conhecimento sobre a ENCE também responderam a questão: “Em suas especificações de projeto, você escolheria algum sistema ou aparelho consumidor de energia elétrica (bombas centrífugas, motores, sistemas de iluminação, ar condicionado, dentre outros) que não possuísse a etiqueta do INMETRO ou o Selo Procel?”. O resultado demonstrou que 80,3% dos participantes afirmaram que não especificariam sistemas e aparelhos não certificados, contra 19,7% que responderam positivamente a indagação. Os que menos se importam em especificar produtos sem etiqueta são os engenheiros mecânicos (62,5%) e os civis (22,6%), seguidos dos eletricitas (20,0%) e dos arquitetos (14,0%).

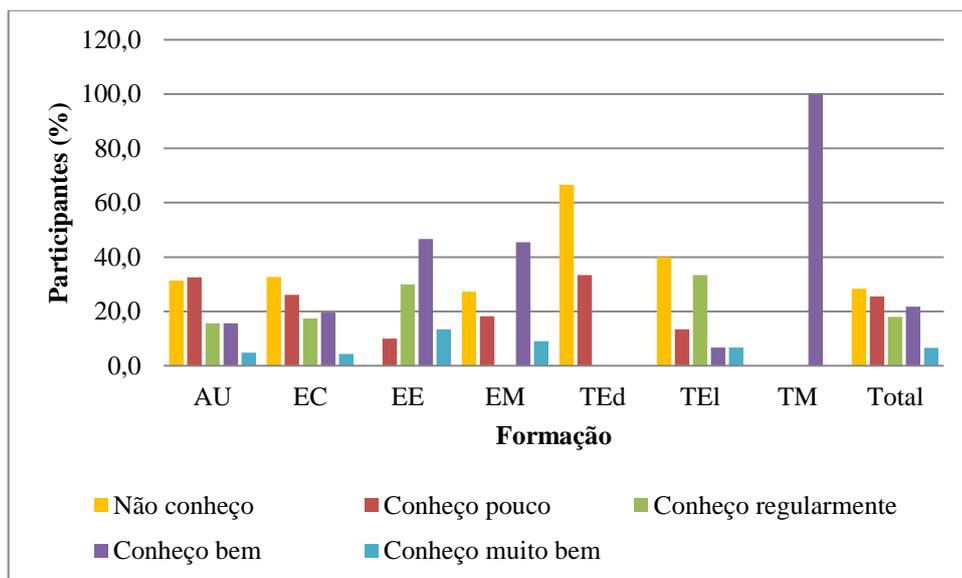


Gráfico (4,17) - Conhece a ENCE do INMETRO?

Fonte: Elaborado pela autora

A classe profissional que apresentou maior conhecimento sobre a ENCE foi a de engenheiros eletricitas, na qual 90% expressou conhecer regularmente, bem, ou muito bem e nenhum disse não conhecer. Considerando as mesmas alternativas somadas anteriormente, os engenheiros apresentaram desempenho de (54,5%), seguidos pelos técnicos em eletrotécnica (46,7%), pelos engenheiros civis (41,3%) e pelos arquitetos (36,1%) (Gráfico 4,17).

Como esperado, a quantidade de pessoas que conhecem a Etiqueta PBE Edifica foi menor que a dos que conhecem a ENCE. Parte expressiva dos profissionais (57,6%)

respondeu que não conhecem a Etiqueta PBE Edifica, 27,7% conhecem pouco, 8,7% conhecem bem, 4,3% conhecem regularmente e 1,6% conhecem muito bem (Gráfico 4,18). Os que menos conhecem são os técnicos em edificações e em eletrotécnica, seguidos pelos arquitetos e urbanistas, agentes importantes na área de construção de edifícios.

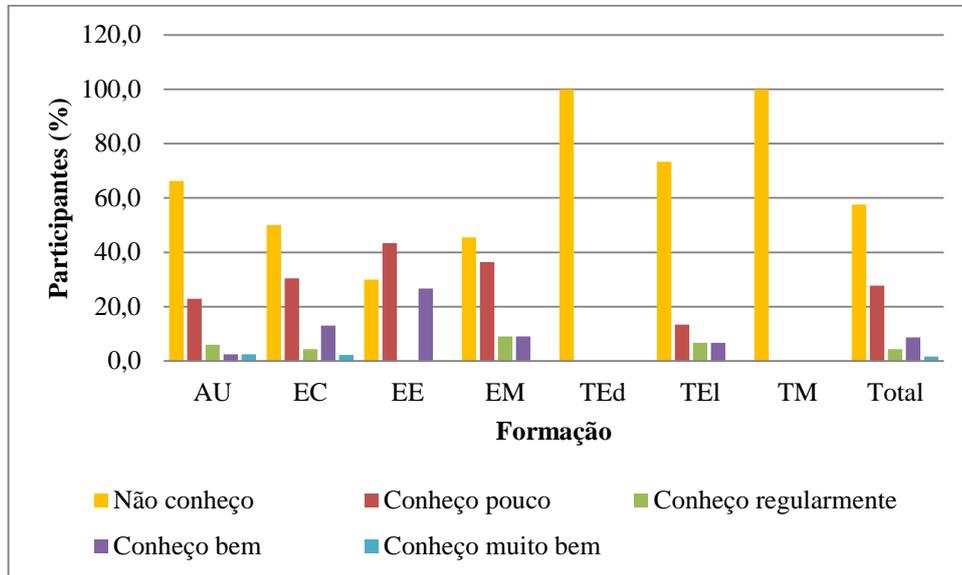


Gráfico (4,18) - Conhece a Etiqueta PBE Edifica?

Fonte: Elaborado pela autora

Quando questionados sobre o interesse em conhecer ou aprofundar o conhecimento sobre a etiqueta de edificações, 97,6% dos profissionais estudados afirmaram estar interessados em receber informações a respeito dela (Gráfico 4,19). Os que apresentaram menor interesse foram os engenheiros mecânicos (27,3%) e os civis (10,9%).

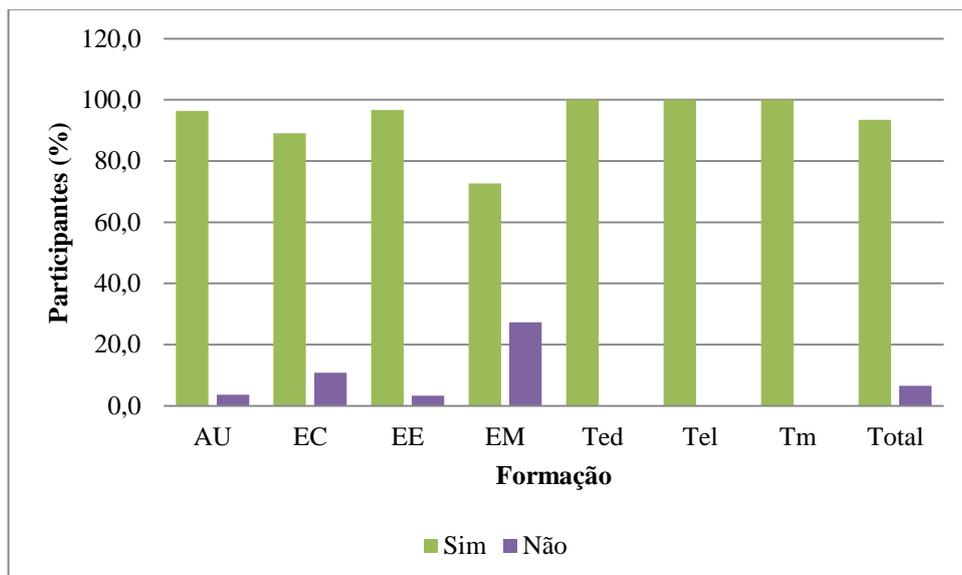


Gráfico (4,19) - Interesse em Conhecer a Etiqueta PBE Edifica

Fonte: Elaborado pela autora

A obrigatoriedade da etiquetagem foi encarada com menor entusiasmo que o desejo em adquirir conhecimento, visto que a questão “Você concorda ou discorda com a obrigatoriedade da Etiqueta PBE Edifica?” contou com a concordância por parte de 85,3% dos respondentes. Os que menos concordaram foram os engenheiros mecânicos (27,3%), seguidos pelos arquitetos (16,9%), pelos engenheiros eletricitas (13,3%), pelos engenheiros civis (10,9%) e pelos técnicos em eletrotécnica (6,7%), enquanto 100% dos técnicos em edificações concordaram com a compulsoriedade.

## **4.2. Análises Cruzadas**

Enquanto o item anterior se restringiu em analisar as respostas fornecidas por seção do questionário, este tópico relacionará os dados das sessões “Formação” e “Campo de atuação profissional” com os profissionais que mais e menos demonstraram utilizar a EEE na prática de suas profissões, a fim de responder aos objetivos específicos da pesquisa e aprimorar a reflexão sobre a amostra estudada. Também será realizado o cruzamento entre o nível de utilização da EEE e a localização geográfica do respondente para identificar as cidades onde existem profissionais comprometidos com o tema.

Assim como explicado na análise da seção “Eficiência Energética em Edificações” a utilização real dos conceitos de EEE na prática profissional segundo a Etiqueta PBE Edifica foi considerada por meio da compilação de 19 questões criadas a partir dos procedimentos fundamentais para se conseguir uma etiqueta com nível elevado. A partir desta compilação cada profissional obteve um resultado indicando a frequência com a qual atuava com EEE, a saber: “nunca”, “raramente”, “regularmente”, “quase sempre” e “sempre”.

Inicialmente, seriam considerados como profissionais que mais utilizam a EEE os que demonstrassem atuar “quase sempre” ou “sempre” e como profissionais que menos utilizam a EEE os que obtivessem como resultado da compilação as categorias “nunca”, “raramente” e “regularmente”. Este critério foi baseado no rigor exigido pelos regulamentos que controlam o processo de etiquetagem.

O plano de análise inicial para os profissionais com melhor desempenho foi mantido, entretanto o dos profissionais com piores resultados teve que ser alterado. Isto foi necessário, pois o somatório das três categorias que menos utilizam os conceitos de EEE representa 96,6% dos participantes da pesquisa, mostrando-se inconveniente realizar a análise, visto que

seria praticamente repetir o estudo dos itens sobre formação e campo de atuação profissional. Em virtude disso, foi escolhido estudar os profissionais na categoria crítica, que nunca atuam com EEE, por meio do entendimento de que estes participantes são os que mais necessitam de auxílio, sendo necessário deste modo, entendê-los melhor.

Desta forma, a quantidade de profissionais na categoria de melhor desempenho foi de cinco, ou 3,4% da amostra, e a de profissionais na situação crítica foi de 23, ou 15,8% do total de participantes. A seguir serão apresentados os resultados cruzados de ambas, realizando também um estudo comparativo entre os dois casos.

#### 4.2.1. Formação e Utilização da EEE entre os Participantes com Melhor Desempenho e em Situação Crítica

Seguindo a mesma estrutura da análise da seção “Formação”, serão apresentados dados sobre o curso superior realizado pelos profissionais com melhor desempenho e em situação crítica, bem como o ano de formação, tipo de instituição superior e unidade federativa onde foi cursado. Também será verificada a realização de outras graduações e pós-graduações e as características dos cursos de pós caso tenham sido feitos.

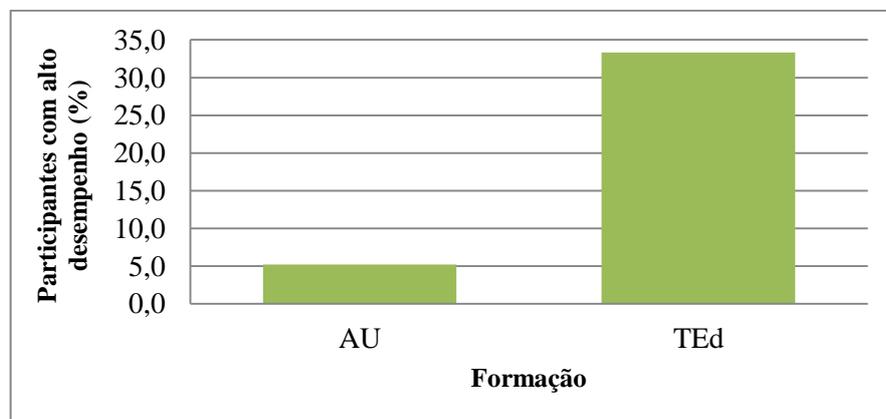


Gráfico (4,20) - Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE com Alta Frequência e Formação

Fonte: Elaborado pela autora

De todos os participantes da pesquisa, os que alcançaram melhor desempenho quanto à formação foram os técnicos em edificações, seguidos dos arquitetos (Gráfico 4,20). Mesmo que os arquitetos sejam numericamente maiores, quatro dos cinco de melhor desempenho, proporcionalmente à população, os técnicos em edificações demonstram maior influência. As demais formações não possuem profissionais entre os que “quase sempre” ou “sempre” utilizam a EEE na prática profissional.

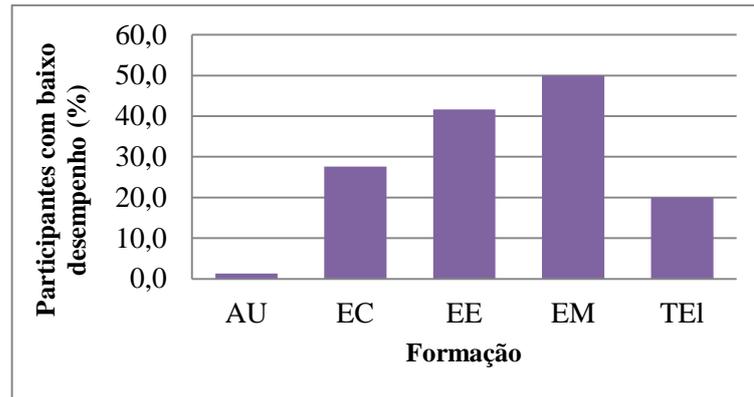


Gráfico (4,21) - Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Formação

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto aos de menor desempenho, a liderança está com os engenheiros mecânicos, visto que 50,0% deles se enquadraram nesta categoria (Gráfico 4,21). Em segundo, estão os engenheiros eletricitistas (41,7%), seguidos pelos engenheiros civis (27,6%), os técnicos em eletrotécnica (20,0%) e os arquitetos com 1,3%.

Ambas as categorias mantiveram a relação de profissionais com melhor e pior desempenho, demonstrando nos dois casos que os técnicos em edificações são os que mais utilizam os conceitos de EEE, seguidos pelos arquitetos e que as demais formações demonstraram desempenho inferior a estas duas categorias. Isto é um indicador de que a formação realmente influencia na prática profissional com EEE.

Quanto ao tempo de formação, os profissionais que mais utilizam a EEE são, surpreendentemente, os formados na década de 70, seguidos pelos de 2010 (Gráfico 4,22). Assim como ocorrido com a variável formação, em quantidade o número de formados nos anos de 2010 é maior, porém os graduados em 70 são proporcionalmente maiores quando comparadas às quantidades totais de profissionais formados nestas décadas.

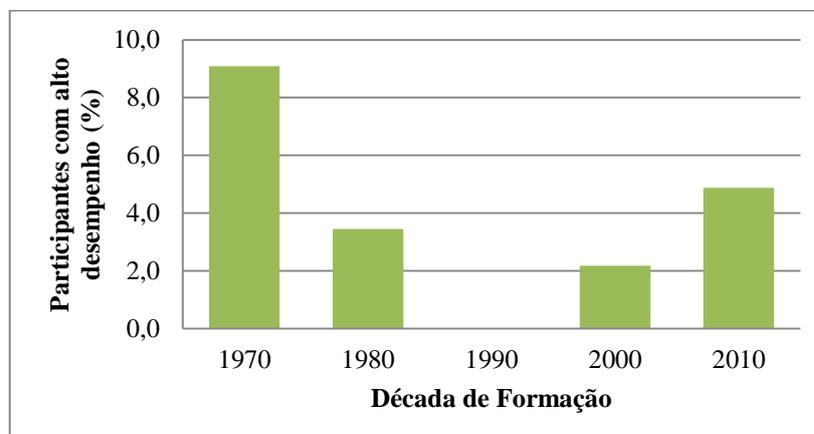


Gráfico (4,22) - Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE com Alta Frequência e Década de Conclusão da Graduação

Fonte: Elaborado pela autora

Entre os profissionais de menor desempenho estão os formados em 80 com 24,1%, seguidos pelos formados em 90 com 20,0% (Gráfico 4,23). Mantendo a escala decrescente estão os graduados em 70 (18,2%), em 2000 (17,4%) e em 2010 (4,9%). A análise conjunta dos gráficos reafirma o bom desempenho dos formados em 2010, apontando também para o decréscimo de pessoal que nunca atua com EEE a partir de 80, conforme mais recente se apresente sua formação.

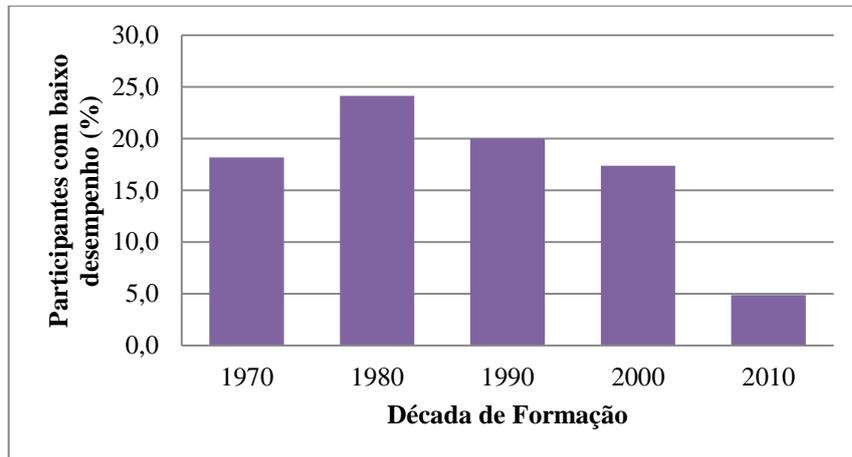


Gráfico (4,23) - Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Década de Conclusão da Graduação

Fonte: Elaborado pela autora

Todos os profissionais que mais utilizam a EEE concluíram a graduação em instituições privadas, enquanto a maior parte dos que utilizam raramente foram graduados por instituições sem fins lucrativos (20,0%) ou públicas (17,5%) (Gráfico 4,24).

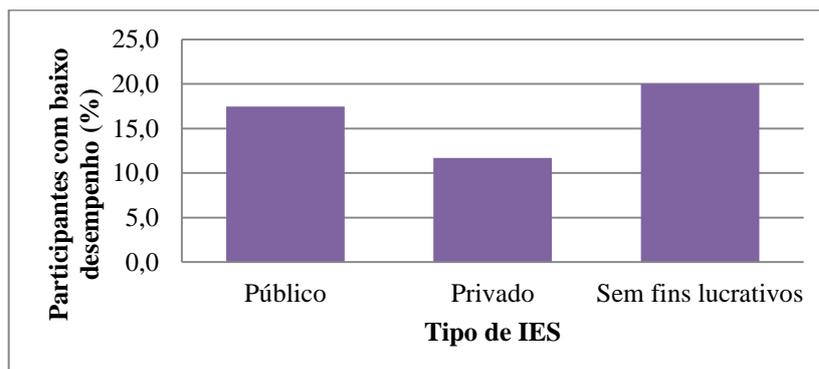


Gráfico (4,24) - Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Tipo da IES

Fonte: Elaborado pela autora

A variável sobre estados onde a graduação foi realizada demonstrou que a maioria dos profissionais que mais utilizam a EEE se formou em São Paulo e, em menor escala, no Mato Grosso do Sul (Gráfico 4,25). Entre os que menos utilizam, os formados no Pará e em Santa Catarina foram maioria, enquanto o estado sul-mato-grossense apresentou melhores resultados também neste caso (Gráfico 4,26).

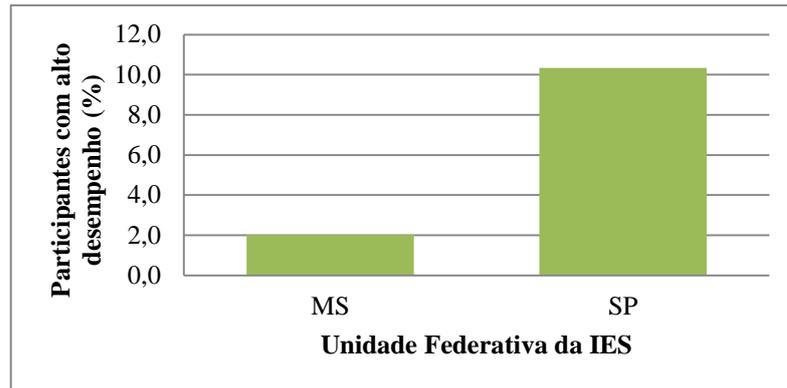


Gráfico (4,25) - Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE com Alta Frequência e UF da IES

Fonte: Elaborado pela autora

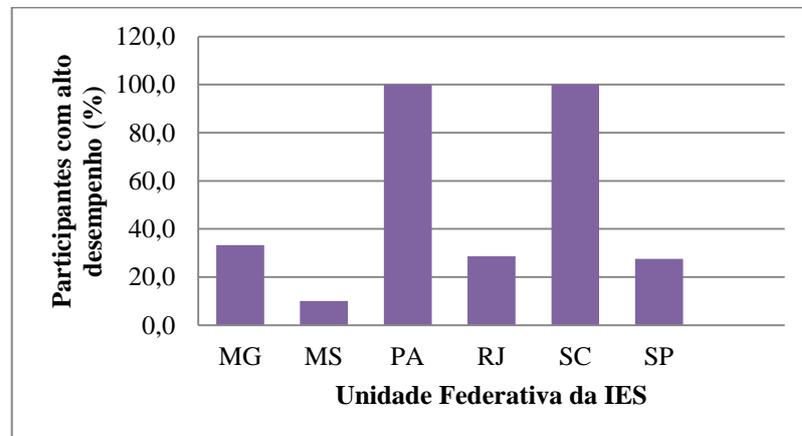


Gráfico (4,26) - Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e UF da IES

Fonte: Elaborado pela autora

Dentre os profissionais de maior desempenho, nenhum possui uma segunda graduação e somente 40% afirmaram ter realizado pós-graduação, especificamente especialização, em áreas não relacionadas à EEE. Contrário ao esperado, 19,7% dos profissionais com menor desempenho realizaram outros cursos de graduação e 62,3% pós-graduação, incluindo 4 profissionais relacionados à Eficiência Energética.

#### **4.2.2. Características profissionais e utilização da EEE entre os participantes com melhor desempenho e em situação crítica**

Neste item, como realizado no anterior, serão apresentados aspectos dos participantes com melhor e pior desempenho na utilização da EEE, entretanto enfocando a vida profissional. As características estudadas foram tempo de atuação, estados onde atuou e tipo de vínculo profissional.

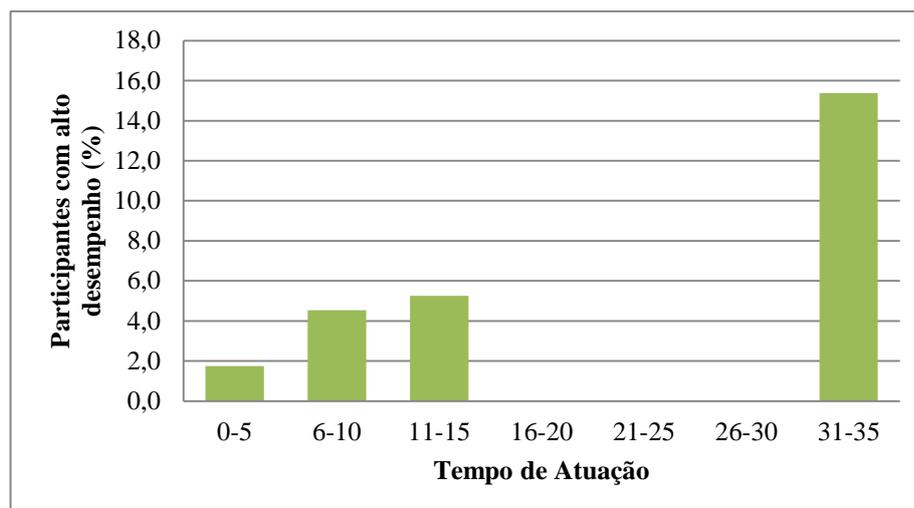


Gráfico (4,27) - Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE com Alta Frequência e Tempo de Atuação

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto ao tempo de atuação dos profissionais que mais utilizam a EEE, foi possível que a maioria possui entre 31 e 35 anos de experiência (Gráfico 4,27). Entre os profissionais com pior desempenho a maioria atua entre 21 e 25 anos, seguidos dos que atuam entre 31 e 35 anos (Gráfico 4,28). Logo, pode-se observar que os profissionais desta última categoria estão em extremos, divididos entre os que possuem melhor e pior desempenho. Este fato sugere que esta variável não possui influência relevante sobre a atuação com EEE visto que consegue agregar uma mesma categoria em situações extremas opostas.

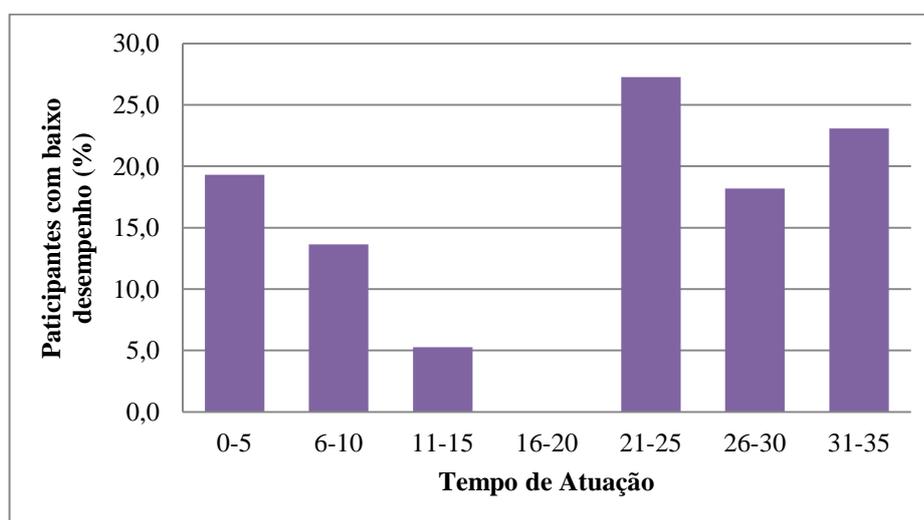


Gráfico (4,28) - Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Tempo de Atuação

Fonte: Elaborado pela autora

Entre os profissionais que mais atuam com EEE, 80% afirmou ter trabalhado em algum estado da região sudeste, entretanto nenhuma outra região foi citada. Os profissionais

que nunca atuam com EEE apresentaram maior experiência fora do estado, principalmente na região Norte e centro oeste (Gráfico 4,29).

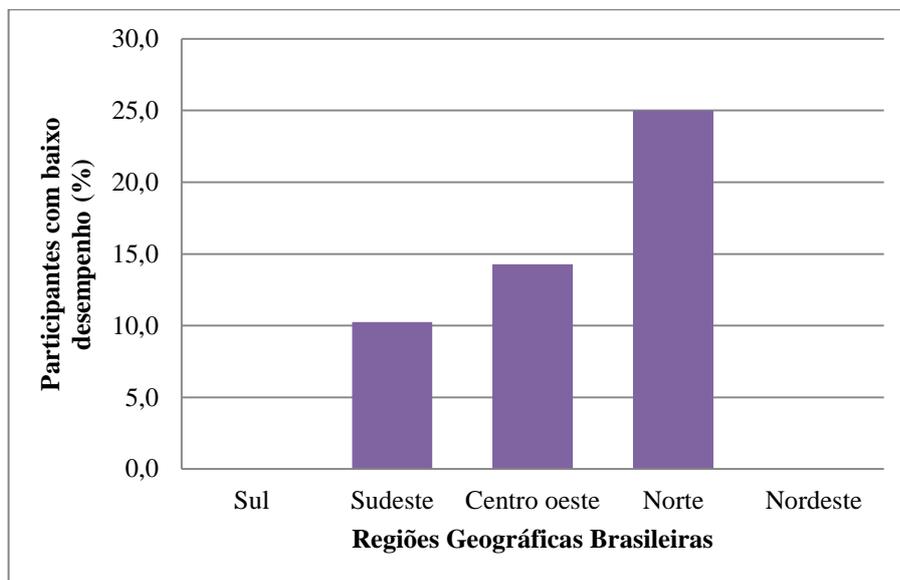


Gráfico (4,29) - Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e UFs onde Atuaram

Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, foram analisados os vínculos profissionais dos respondentes. Dentre os com melhor desempenho a predominância é de autônomos, seguidos por profissionais que possuem algum vínculo empresarial. A prevalência desses profissionais parece lógica visto que dependem mais do mercado para obter êxito, sendo necessário maior empenho para vencer a concorrência (Gráfico 4,30).

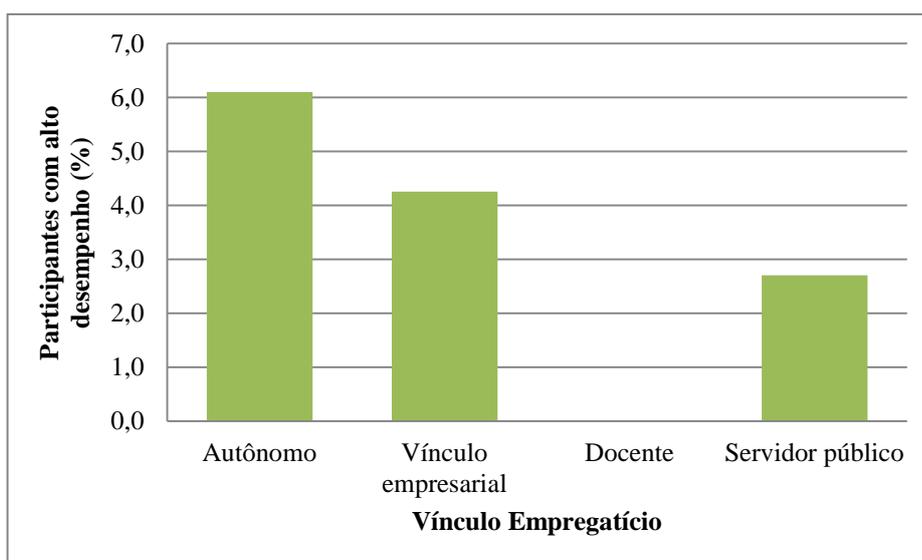


Gráfico (4,30) - Profissionais que Utilizam os Conceitos de EEE com Alta Frequência e Vínculo Empregatício

Fonte: Elaborado pela autora

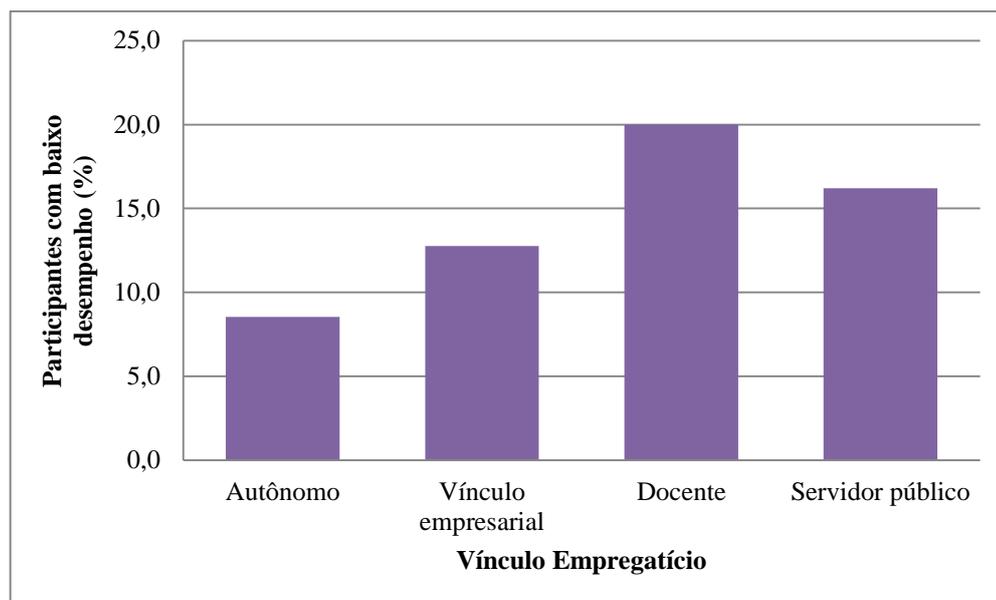


Gráfico (4,31) - Profissionais que Nunca Utilizam os Conceitos de EEE e Vínculo Empregatício

Fonte: Elaborado pela autora

Ao analisar os profissionais com menor desempenho, os docentes se mostram maioria, visto que 20% dos profissionais desta categoria nunca atuam com EEE. Somado a este fato, está a inexistência de docentes entre os que sempre ou quase sempre atuam com EEE. É curioso que os respondentes engajados nas causas do conhecimento e da evolução profissional apresentem tal desempenho (Gráfico 4,31).

#### 4.2.3. Distribuição Geográfica e Níveis de Utilização das Práticas de EEE

Para finalizar as análises cruzadas, foram criados mapas para apresentar a localização dos 146 participantes que atuam na construção civil do estado, identificando a frequência de atuação com EEE nas práticas profissionais deles.

Os arquitetos e urbanistas que atuam com práticas mais eficientes energeticamente estão localizados em Campo Grande, enquanto as demais cidades contam, em sua maioria, com profissionais que raramente aplicam os conceitos de eficiência energética (Figura 4,3). Quanto aos engenheiros civis o mesmo pode ser verificado, entretanto em menor quantidade e com menor nível de atuação com EEE (Figura 4,4).

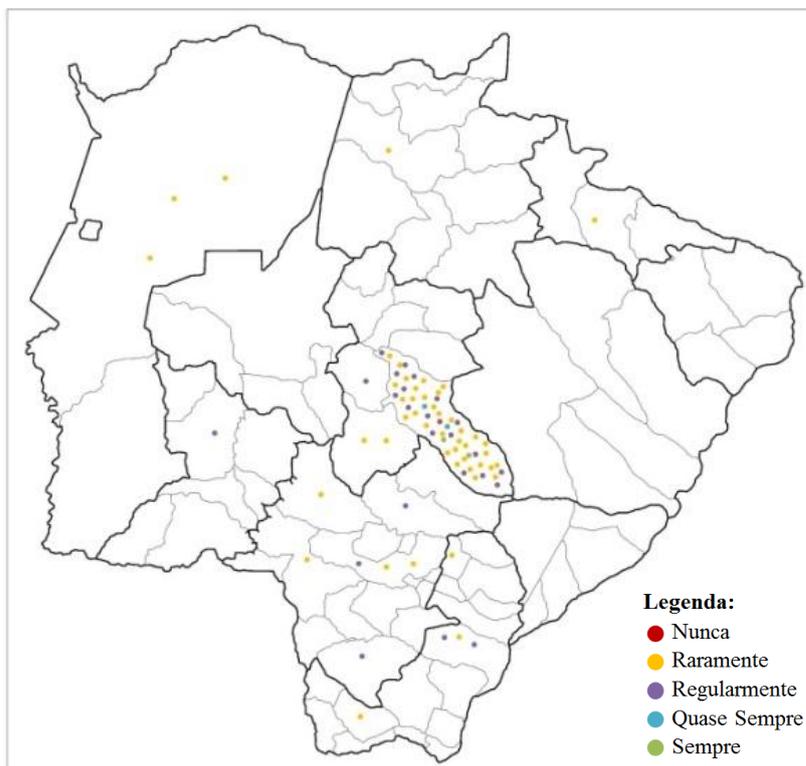


Figura (4,3) - Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Arquitetos e Urbanistas  
 Fonte: Elaborado pela autora

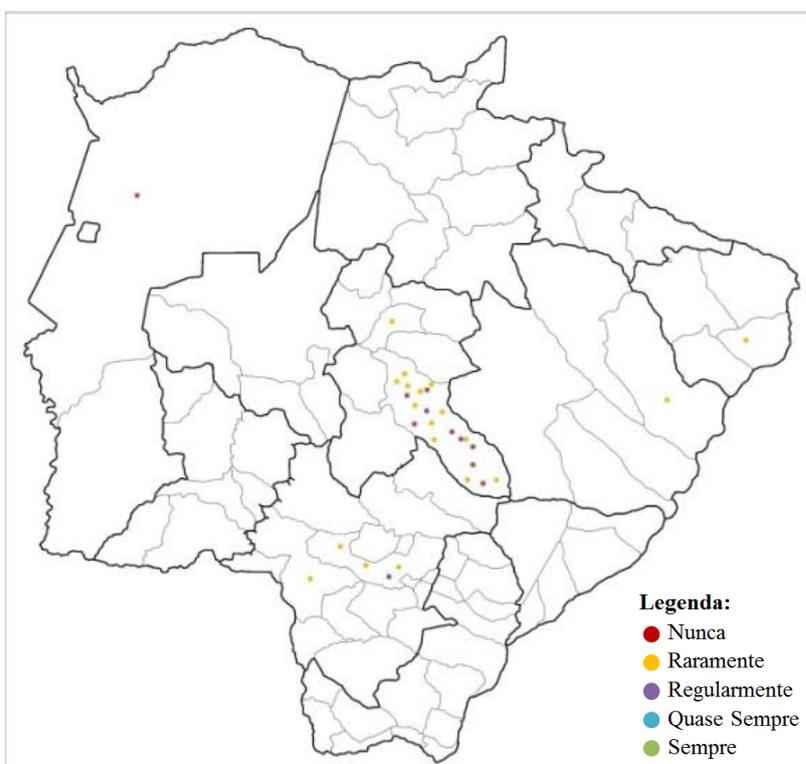


Figura (4,4) - Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Engenheiros Civis  
 Fonte: Elaborado pela autora

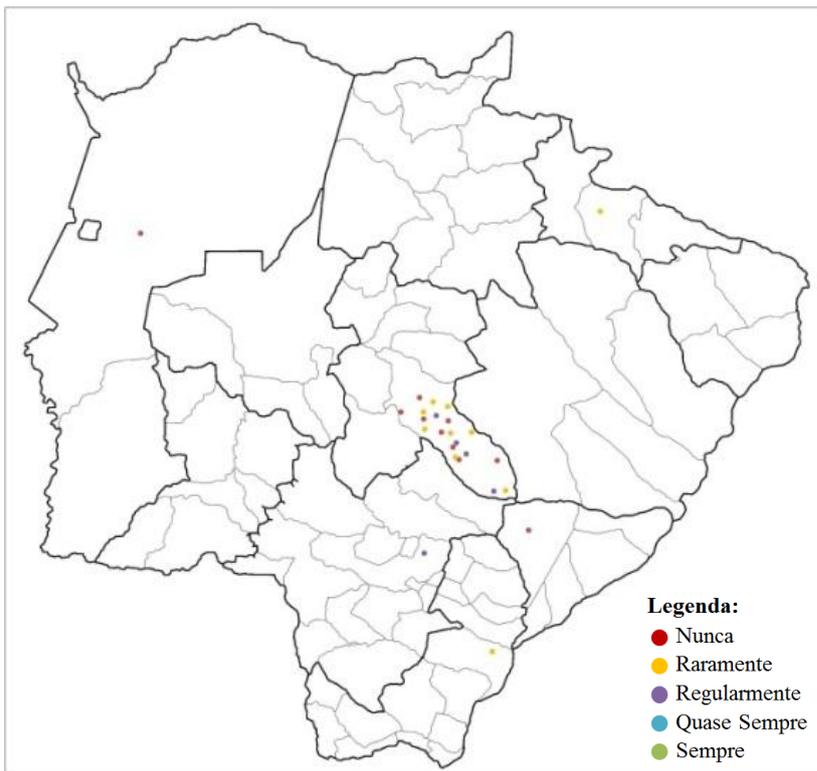


Figura (4,5) - Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Engenheiros Eletricistas  
Fonte: Elaborado pela autora

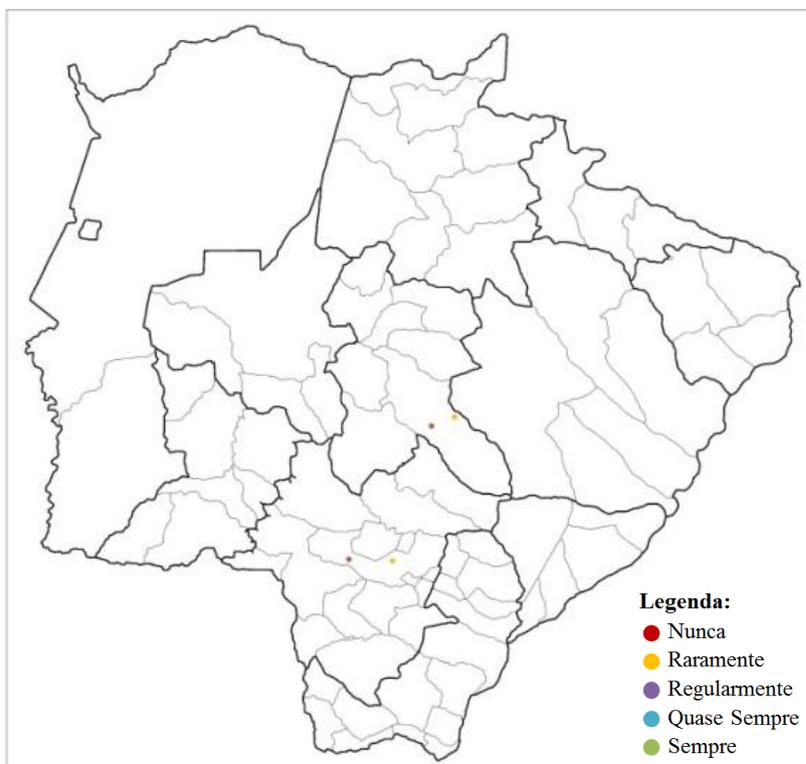


Figura (4,6) - Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Engenheiros Mecânicos  
Fonte: Elaborado pela autora

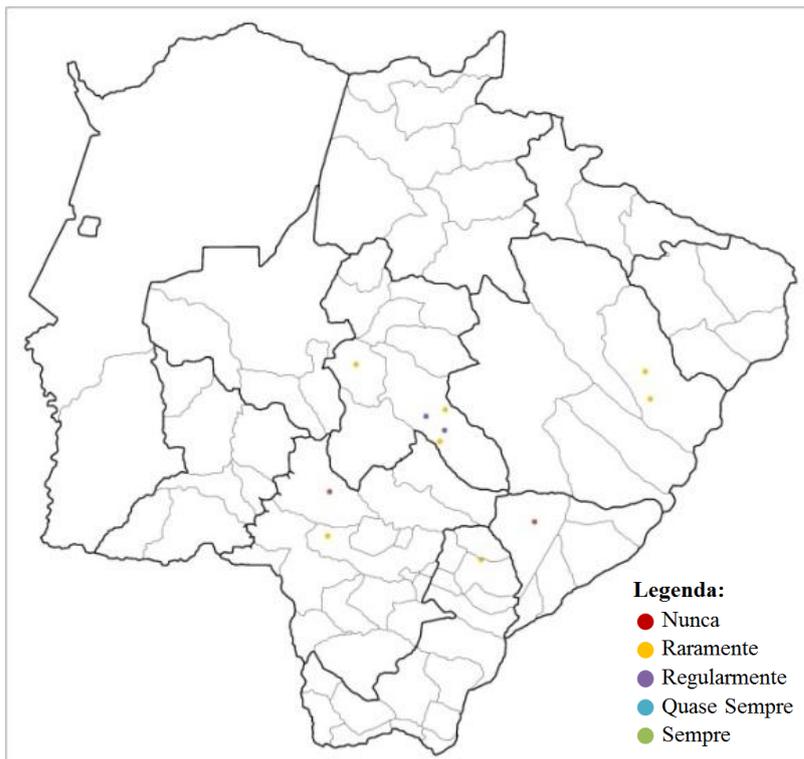


Figura (4,7) - Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Técnicos em Eletrotécnica  
Fonte: Elaborado pela autora

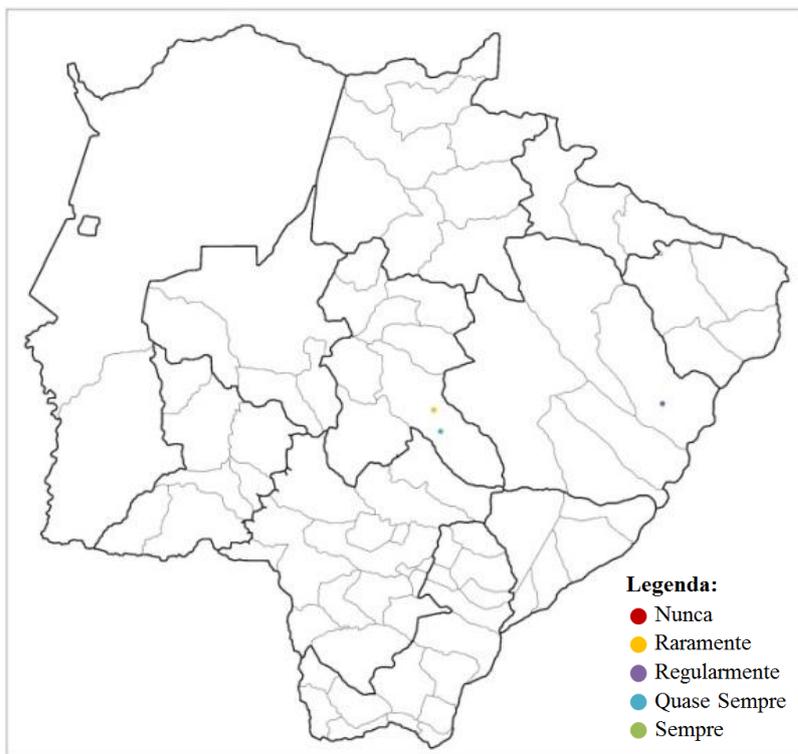


Figura (4,8) - Distribuição Geográfica e Nível de Atuação com EEE: Técnicos em Edificações  
Fonte: Elaborado pela autora

Os engenheiros eletricitas também estão concentrados na capital (13,7%) e seus níveis de atuação relacionada à EEE não supera o “regularmente” (Figura 4,5). O mesmo ocorre com os residentes em outras microrregiões. Entre os quatro engenheiros mecânicos ativos que respondem a pesquisa se dividem igualmente em quantidade e nível em as principais cidades do estado: Campo Grande e Dourados (Figura 4,6).

As cidades com maior número de técnicos em eletrotécnica são Campo Grande e Três Lagoas, entretanto os profissionais da capital possui um nível de utilização ligeiramente maior (Figura 4,7). Os técnicos em edificações também se distribuem entre estes dois municípios, apresentando a mesma relação entre os níveis de utilização da EEE na prática profissional (Figura 4,8). Não foi construído mapa para a categoria técnico em mecânica, pois possui somente um representante.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### Conclusões

Em consequência da importância da Etiqueta PBE Edifica para o Plano Nacional de Conservação de Energia foram estabelecidas metas para torná-la compulsória, ação que afetará diretamente a indústria da construção. Portanto, é fundamental que o setor esteja preparado, tanto para mitigar transtornos quanto para garantir que a implementação seja efetiva.

Enquanto em outros estados diversas edificações já foram etiquetadas e várias ações para divulgação da certificação estão obtendo público, em Mato Grosso do Sul as medidas para divulgação da Etiqueta entre os profissionais tem encontrado como barreira o desinteresse, motivo pelo qual esta pesquisa foi desenvolvida.

O índice de retorno do questionário utilizado neste estudo (4,1%) corrobora com o exposto, visto que a expectativa de retorno para os especialistas das ciências sociais corresponde a porcentagens mais altas, como as expostas por Marconi e Lakatos (2011) (25%) e Malhotra (2006) (15%). Este comportamento, entretanto, não é exclusivo da população adotada para este trabalho ou do tema EEE, visto que Hilgenberg (2012), pesquisando sobre a adoção de sistemas BIM, também obteve baixo índice de retorno (8,2%) e que Mello e Amorim (2009) apontam como uma das limitações da indústria da construção civil o pouco interesse por pesquisa e tecnologia.

O baixo índice de retorno e a impossibilidade de se trabalhar com uma amostra probabilística impedem que os resultados deste trabalho sejam generalizados para a população estudada, não sendo possível utilizar as ferramentas estatísticas para estimar a representatividade da amostra. Entretanto, os dados obtidos ainda contribuem com informações importantes e, a partir de um caráter exploratório, podem ser considerados indicadores do comportamento da população alvo, auxiliando no entendimento da prática profissional com eficiência energética na construção civil, visto não existir nenhuma informação similar com enfoque no estado de Mato Grosso do Sul.

Mesmo que a distribuição geográfica da amostra tenha acompanhado a proporção apresentada pela população real, possibilitando o entendimento de que, mesmo não sendo probabilística a amostra usada é representativa, optou-se por trabalhar com segurança,

considerando este um ponto de qualidade da amostra conseguida, entretanto mantendo o pensamento de que é inviável generalizar os dados.

Os resultados principais mostraram que o julgamento dos profissionais sobre suas próprias práticas de EEE é superestimado, visto que 30,8% acreditam atuar seguindo esses preceitos “sempre ou “quase sempre”, enquanto a utilização real mostrou que somente 3,4% dos respondentes conseguiram se enquadrar nestas categorias. Este comportamento pode estar associado ao desinteresse em participar dos cursos e palestras desenvolvidos no estado, em virtude dos profissionais não acreditarem que necessitam melhorar suas práticas. Entretanto, para que isto possa ser afirmado se faz necessário realizar mais pesquisas. Tanto o auto julgamento superestimado quanto a baixa adesão à pesquisa e as características da construção civil brasileira descritas no Capítulo 2, tais como baixo interesse em pesquisa e resistência à mudanças, revelam a necessidade de trabalhar com a sensibilização e conscientização dos profissionais, fator que deve ser considerado para a implantação da etiquetagem.

Quando questionados sobre a Etiqueta PBE Edifica, 92,4% dos profissionais disseram que não a conhecem, entretanto 97,6% têm interesse em receber informações sobre ela e 85,5% concordam com a obrigatoriedade dela. Mesmo que este dado pareça contrário à conclusão de que os arquitetos e urbanistas demonstraram pouco interesse pela pesquisa, importa reafirmar que foi necessário trabalhar com uma amostra de oportunidade, logo, os que participaram da pesquisa tendem a ser a parcela da população estudada que apresenta maior interesse ou conhecimento sobre o tema.

Os dados também permitem o entendimento de que os cursos de graduação realizados pelos participantes da pesquisa apresentam limitações quanto à EEE, pois 58,2% não tiveram disciplina com enfoque em EEE nesta fase de suas formações e apenas 8,6% deles afirmaram que os conhecimentos adquiridos na graduação sobre o tema são suficientes para a atuação em suas profissões. Se constatado este problema por meio de pesquisas futuras, será fundamental readequar os cursos de graduação para prepara os novos profissionais às modificações que ocorreram.

Entre os 5 participantes que demonstraram atuar com EEE “sempre” ou “quase sempre” a maioria, proporcionalmente à população, é de técnicos em edificações, e em segundo arquitetos, prevalecendo os participantes que afirmaram ser autônomos ou possuir algum vínculo empresarial. O grupo dos respondentes que demonstraram nunca atuar com EEE é composto principalmente por engenheiros mecânicos e eletricitas, provavelmente porque estas formações não possuem enfoque prioritário na construção civil. Neste grupo, a

maior parte dos participantes afirmou ser docente e/ou servidor público, levando a conclusão esperada de que os profissionais com vínculos empregatícios mais influenciados pelo mercado estariam mais preparados, pois necessitam se enquadrar às mudanças mais rapidamente.

Mesmo que o trabalho não tenha como objetivo o desenvolvimento de estratégias para implementação da Etiqueta PBE Edifica, alguns pontos serão enfatizados a fim de colaborar com trabalhos futuros com este objetivo:

- Como exposto durante a revisão bibliográfica, a indústria da construção abrange grande número de agentes muito distintos entre si. Por esta razão é importante entender todos os stakeholders;
- O principal stakeholder desta cadeia é o poder público, tanto pelo suporte legal quanto por ser o maior contratador da indústria da construção civil. Por esta razão, diversos países adotam o conceito de *leadership by example*, pensamento que também está sendo seguido para a implantação de certificação brasileira;
- Outro componente importante é a indústria, que necessita de apoio e treinamento, bem como de tempo para se adaptar. Os problemas da indústria da construção civil brasileira devem ser considerados na criação de estratégias para implementação da etiqueta, como a predominância do trabalho informal e da mão-de-obra não qualificada, o pouco interesse do setor por mudanças e a utilização escassa de sistemas de gestão e controle da qualidade;
- As experiências internacionais também ressaltam a importância do mercado como promotor da melhoria constante da EEE através da concorrência. Quando corretamente implantada, a etiqueta nacional terá este potencial, pois permite aos consumidores a comparação entre edificações diferentes, interferindo na decisão de compra;
- As mudanças devem ser graduais, e acompanhadas de publicidade abrangente e materiais auxiliares, preocupações também presentes nos métodos de implantação da etiquetagem no país;
- A falta de dados sobre o custo-benefício da implantação da Etiqueta PBE Edifica não fornece aos profissionais e contratantes dos serviços da construção civil respaldo sobre a eficácia financeira;

A implantação da etiquetagem em Mato Grosso do Sul deve considerar os pontos anteriormente expostos a fim de transpor para o mercado todos os esforços desenvolvidos no

ambiente da pesquisa no estado. A implantação de requisitos básicos de desempenho térmico, por exemplo, colaboraria com a implantação gradual, como ocorreu em outros países.

Diante de tudo o que foi exposto, mostrou-se ser prioridade investir na sensibilização dos agentes da construção civil sobre a importância de dominar os conceitos e técnicas de EEE e de aplicá-los em suas práticas profissionais. Observa-se ainda a necessidade de desenvolver pesquisas específicas por *stakeholder* da construção civil, pois as características diferentes devem ser compreendidas para que para cada setor seja desenvolvido um programa de ações para implementação, sugerindo-se que se inicie pelo poder estadual e municipal e pelas empresas maiores, pois causam maior impacto na sociedade e estão mais preparadas para adequar suas ações.

### **Propostas para Trabalhos Futuros**

A realização desta pesquisa verificou alguns obstáculos para a implantação da Etiqueta PBE Edificado em Mato Grosso do Sul que, entretanto, podem auxiliar a implantação em outros estados ou de outras mudanças na indústria da construção civil. Para sanar algumas dessas limitações, sugere-se:

- Estudar as características de cada setor da construção civil para traçar estratégias específicas;
- Analisar os currículos dos cursos de graduação que envolvem a construção civil para propor adequações quanto a EEE;
- Estimular a educação continuada relacionada à EEE para atualização dos profissionais da construção civil sul mato-grossenses;
- Criar no estado programas para sensibilização dos profissionais sobre a importância da EEE;
- Desenvolver propostas para implantação da EEE nos Código de Obras nos municípios do estado;
- Realizar pesquisas sobre a viabilidade financeira da Etiqueta PBE Edifica;
- Desenvolver um mapa estratégico para a EEE agregando e coordenando as estratégias criadas para cada setor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Milena Sampaio Cintra de; AMORIM, Cláudia Naves David. **Iluminação Natural: Indicações de Profundidade-limite de Ambientes para Iluminação Natural no Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Residenciais – RTQ-R**. Ambiente Construído, Porto Alegre v.12, n.2 p.37-57, abr./jun. 2012.

ALTOÉ, Leandra; OLIVEIRA FILHO, Delly; CARLO, Joyce Correna. **Análise Energética de Sistemas Solares Térmicos para Diferentes demandas de Água em uma Residência Unifamiliar**. Ambiente Construído, Porto Alegre v.12, n.3 p.78-87, jul./set. 2012.

BASTOS, José R. de M.; AQUILANTE, Aline G.; ALMEIDA, Beatriz S. de; LAURIS, José R. P; BIJELLA, Vitoriano T. **Análise do Perfil Profissional de Cirurgiões-dentistas Graduados na Faculdade de Odontologia de Bauru – USP entre os anos de 1996 e 2000**. J Appl Oral Sci. v. 11, n. 4 p. 283-289, set. 2003.

BELL, Judith. **Projeto de Pesquisa: Guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 4ª Edição.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Instrução Normativa n° 2 de 04 de jun. de 2014. Regras para aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e funcional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit. **Diário Oficial da União**, n. 106, 05 de junho de 2014, Seção 1, p. 102-103.

\_\_\_\_\_. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n.º 10.295, de 17 de outubro de 2001**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10295.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10295.htm)>. Acesso em: 24 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto n.º 4.059, de 19 de dezembro de 2001b**. Disponível em : < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/D4059.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D4059.htm)>. Acesso em: 24 jan. 2012.

CALIFORNIA ENERGY COMMISSION. Desenvolvido por California Energy Commission. Apresenta informações gerais sobre a instituição e sobre o programa de eficiência energética Title 24. Disponível em: < <http://www.energy.ca.gov>>. Acesso em: 7 de ago. 2014.

CARLO, Joyce Correna. **Desenvolvimento de Metodologia de Avaliação da Eficiência Energética do Envolvimento de Edificações Não-residenciais**. 2008. 215 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.

CHILE. MINISTERIO DE LA VIVIENDA. **Exponen avances de la Calificación Energética de Viviendas a inmobiliarias**. 8 de mai. 2014. Disponível em: <<http://calificacionenergetica.minvu.cl/minvu-expone-avances-de-la-cev-a-representantes-de-la-industria-inmobiliaria/>>, Acesso em: 10 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. MINISTERIO DE LA VIVIENDA. **Calificación Energética de Viviendas**. 2013. Disponível em: <<http://www.acee.cl/sites/default/files/noticias/documentos/Presentacion%20Ragnar%20%20Branth.pdf>>, Acesso em: 10 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. MINISTERIO DE LA VIVIENDA. **Chile primer país em Latinoamérica em aplicar sistema de certificación energética em viviendas**. 19 de nov. 2010. Disponível em: [http://www.minvu.cl/opensite\\_det\\_20101119174704.aspx](http://www.minvu.cl/opensite_det_20101119174704.aspx). Acesso em: 10 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Decreto 47. **Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)**. Regulamenta o decreto-lei 458. 16 de abril de 1992. Disponível em: <<http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=8201>>, Acesso em: 10 ago. 2014.

CONCERTED ACTION ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS. Apresenta informações sobre a *Energy Performance Building Directive* e demais dados correlatos. Disponível em: <<http://www.epbd-ca.eu/>>. Acesso em: 7 de ago. 2014.

FOCHEZATTO, Adelar; GHINIS, Cristiano Ponzoni. **Determinantes do crescimento da construção civil no Brasil e no Rio Grande do Sul: evidências da análise de dados em painel**. Ensaios FEE, Porto Alegre v. 31, Número Especial, p.648-678, jun. 2011.

FOSSATI, Michele; LAMBERTS, Roberto. **Eficiência Energética da Envoltória de Edifícios de Escritórios de Florianópolis: Discussões sobre a aplicação do método prescritivo do RTQ-C**. Ambiente Construído, Porto Alegre v.10, n.2 p.59-69, abr./jun. 2010.

FREEMAN apud LYRA, Mariana Galvão; GOMES, Ricardo Corrêa; JACOVINE, Laércio Antônio. **O papel dos stakeholders na sustentabilidade da empresa: contribuições para a construção de um modelo de análise**. Revista de Administração Contemporânea, Curitiba v.13, n.especial p.39-52, jun. 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2011. 6ª Edição.

GÜNTHER, Hartmut (2003). **Como Elaborar em Questionário**. Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, n. 1. Brasília: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental. Disponível em <[www.psi-ambiental.net/pdf/01Questionario.pdf](http://www.psi-ambiental.net/pdf/01Questionario.pdf)>. Acesso em: 20 de jun de 2012.

GONDIM, Sônia M. G. **Perfil profissional e mercado de trabalho: relação com a formação acadêmica pela perspectiva de estudantes universitários**. Estudos de Psicologia, Salvador v.07, n. 2 p. 299-309, set. 2002.

GOULART, Solange. **Levantamento da experiência internacional: experiência australiana e discussão final**. Relatório: LabEEE-200702. Florianópolis, 2007.

\_\_\_\_\_, Solange. **Levantamento da experiência internacional: experiência europeia**. Relatório: LabEEE-200520. Florianópolis, 2005a.

\_\_\_\_\_, Solange. **Levantamento da experiência internacional: experiência nos Estados Unidos**. Relatório: LabEEE-200508. Florianópolis, 2005b.

HILGENBERG, Fabíola Brenner; ALMEIDA, Beatriz Lemos de; SCHEER, Sérgio; AYRES, Cervantes Filho. **Uso de BIM pelos profissionais de arquitetura em Curitiba**. Revista Gestão e Tecnologia de Projetos, v.7, n.1 p. 62-72, mai. 2012.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Tabelas de produtos etiquetados**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>>. Acesso em: 30 de julho de 2014.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Programa Brasileiro de Etiquetagem**. Disponível em: <<http://www2.inmetro.gov.br/pbe/>>. Acesso em: 19 de maio de 2013.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Conheça o Programa**. Disponível em: <[http://www2.inmetro.gov.br/pbe/conheca\\_o\\_programa.php](http://www2.inmetro.gov.br/pbe/conheca_o_programa.php)>. Acesso em: 06 de junho de 2013b.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Portaria nº 50, de 1 de fevereiro de 2013. **Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética (RAC)**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://cb3e.ufsc.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/RTAC001961.pdf>>. Acesso em: 28 de abril de 2013c.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Portaria nº 18, de 16 de janeiro de 2012. **Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Residenciais (RTQ-R)**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://cb3e.ufsc.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/residencial/downloads/RTAC001788.pdf>>. Acesso em: 28 de abril de 2013.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 372, de 17 de setembro de 2010. **Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviço e Públicos (RTQ-C)**. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://cb3e.ufsc.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/comercial/downloads/RTQ-C\\_372\\_com\\_Portaria\\_Complementar.pdf](http://cb3e.ufsc.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/comercial/downloads/RTQ-C_372_com_Portaria_Complementar.pdf)>. Acesso em: 28 de abril de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapas político-administrativos**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/politico-administrativo/estaduais>>. Acesso em: 24 de julho de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Anual da Indústria da Construção**, Rio de Janeiro v. 21, p. 1-98, 2011.

JANDA, Kathryn B; BUSCH, John F. **Worldwide status of energy standards for buildings**. Energy, v.19, n.1 p.27-44, 1994.

JANDA, Kathryn B. **Worldwide status of energy standards for buildings: a 2009 update**. ECEEE 2009 Summer Study. Proceedings. 2009.

KRÜGER, Eduardo Leite; MORI, Fabiano. **Análise da Eficiência Energetica da Envoltória de um Projeto Padrão de uma Agência Bancária em Diferentes Zonas Bioclimáticas Brasileiras**. Ambiente Construído, Porto Alegre v.12, n.3 p.89-106, jul./set. 2012.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Eficiência Energética na Arquitetura**, 3. ed. São Paulo: PW, 2014.

LINSKY, Arnold S. **Stimulating responses to mailed questionnaires: a review**. Public Opinion Quarterly, v. 39, p. 82-101. 1975.

LOMARDO, Louize Land Bittencourt. **Eficiência Energética nos Edifícios e Sustentabilidade no Ambiente Construído**, Rio de Janeiro: Procel Edifica, 2011.

MAIR, Vanessa; YOSHIMORI, Darlene Yuri; CIPRIANO, Gerson Jr.; CASTRO, Shamyry Sulyvan de; AVINO, Renato; BUFFOLO, Enio; BRANCO, João Nelson Rodrigues. **Perfil da**

**Fisioterapia na Reabilitação Cardiovascular no Brasil.** Fisioterapia e Pesquisa. São Paulo, v.15, n.4 p. 333-338, out./dez. 2008.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada.** 3ªed. Porto Alegre: 2006

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** São Paulo: Atlas, 2011. 7ª Edição.

MARTINS, Kelly V. C.; COSTA, Thatyane P.; CÂMARA, Marília F. e S. **Perfil Mercadológico do Profissional Fonoaudiólogo Atuante na Área de Triagem Auditiva Escolar.** Revista CEFAC. v. 14, n.4 p.641-649, jul./ago. 2012.

MARTINS, Christiane; KOBAYASHI, Rika M.; AYOUB, Andréa C.; LEITE, Maria M. J. **Perfil do Enfermeiro e Necessidades de Desenvolvimento de Competência Profissional.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis, v.15, n.3 p. 478, jul./set. 2006.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas.** São Paulo: Atlas, 2009. 2ª Edição.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; AMORIM, Sérgio Roberto Leusin de. **O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos,** Produção, v.19, n.2 p.388-399, mai./ago. 2009.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Eletrobras Procel: **Relatório de Resultados do Procel 2013: Ano Base 2012,** Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional, 2011a.** Disponível em: <[https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2011.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf)> Acesso em: 28 de maio de 2013.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Departamento de Desenvolvimento Energético. **Plano Nacional de Eficiência Energética; Premissas e Diretrizes Básicas, 2011b.** Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/PlanoNacEfiEnergetica.pdf>> Acesso em: 17 de abril de 2013.

\_\_\_\_\_. Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética. Grupo Técnico de Edificações. **Etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações.** Brasília: MME, 2009.

PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay *et al.* **Disseminação da Etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações Através de um Curso a Distância em Ambiente Virtual de Aprendizagem.** In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Canela-RS, 2010.

MOTT, Maria Lucia; MUNIZ, Maria Aparecida; ALVES, Olga Sofia F.; MAESTRINI, Karla; SANTOS, Tais dos. **Médicos e médicas em São Paulo e os Livros de Registros do Serviço de Fiscalização do Exercício Profissional (1892-1932).** Ciência e Saúde Coletiva. v. 13, n.3 p. 853-868. 2008.

NEPOMUCENO, Livia Dias de Oliveira; COSTA, Helder Gomes; SHIMODA, Eduardo. **Impacto do mestrado profissional no desempenho dos seus egressos: intercomparação entre as percepções de discentes, docentes, coordenadores e empresa.** Revista Gest. Prod., São Carlos, v.17, n.4 p. 817-828, 2010.

PINHEIRO, Gustavo Focesi. **O gerenciamento da construção civil i o desenvolvimento sustentável: um enfoque sobre os profissionais da área de edificações.** 2002. 174 p. Dissertação (Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2002.

RABELO, Patrícia Fraga Rocha; ROCHA, Nívea Maria Fraga; AMORIM, Sérgio Roberto Leusin. **Competências profissionais na arquitetura, engenharia e construção (AEC) e as tecnologias da informação e comunicação.** In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Fortaleza, 2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry; colaboradores. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas.** São Paulo: Atlas, 2009. 3ª Edição.

RUANO, Miguel. **Ecourbanismo: Entornos Humanos Sostenibles – 60 Projectos,** Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

Schuman, H.; Kalton, G (1985). Survey methods. In: Hartmut Günther, (2003). **Como Elaborar em Questionário.** Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, n. 1. Brasília: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental. Disponível em <[www.psi-ambiental.net/pdf/01Questionario.pdf](http://www.psi-ambiental.net/pdf/01Questionario.pdf)>. Acesso em: 20 de jun de 2012.

SILVA, Arthur Santos; GIONGO, Michele; ANDREASI, Wagner Augusto. **Planilha Eletrônica para a Avaliação da Eficiência Energética de Edificações e Memorial de Cálculo de Acordo com o RTQ-C.** In: XI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. Búzios-RJ, 2011.

SANTOS, Iara Gonçalves dos; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de. **Revisão de regulamentações em eficiência energética: uma atualização das últimas décadas.** 2011.

SOBRINHO, Luiz Carlos P.; MOURA, Fabiana. **Identificação do Perfil Profissional dos Responsáveis pela Saúde nos Municípios do rio grande do sul.** Escola de Saúde Pública. Porto Alegre. 2006.

SOUZA, José G. C. J. ; CAVALCANTI, Aracele T. de A.; MONTEIRO, Estela Maria L. M.; SILVA, Maria Inês da. **Como Será o Amanhã? responda quem puder! perspectivas de enfermeirandos quanto ao seu futuro profissional.** Revista Bras Enferm, Brasília, v.56, n.6 p. 453-458, outubro. 2003

SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de; VELOSO, Ana Carolina de Oliveira; MATTOS, Thalita Reis de. **Proteção Solar em Edificações – Desenvolvimento de metodologia para Bonificação no RTQ-R.** In: Sustainable Building 2010 Brazil, 2010, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2010. p. 18-24.

VILLELA, Dianna Santiago. **A sustentabilidade na formação atual do arquiteto e urbanista.** 2007. 181 p. Dissertação (Núcleo de Pós-Graduação da Escola de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

TEODORO, Maria Inês Tavares de Matos. **Código de obras como instrumento regulatório de eficiência energética em edificações residenciais: proposições para o município de São Paulo.** 2012. 275 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

WALONICK, David S. **Survival Statistics.** Bloomington: Statpac, 1993.

ZAINAGHI, Gislaine; AKAMINE, Erico Gustavo; BREMER, Carlos Frederico. **Análise do Perfil Profissional do Engenheiro de Produção Adquirido nas Atividades Extracurriculares.** Cobenge. p. 163-168. 2001.