

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

**Economia Comportamental e Eficiência Energética: Confluência
Promissora para a Ratificação do Uso Racional de Energia no Ensino e
Setor Residencial Brasileiro**

Thalita Clemente Couto

Itajubá, 11 de Setembro de 2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

Thalita Clemente Couto

**Economia Comportamental e Eficiência Energética: Confluência
Promissora para a Ratificação do Uso Racional de Energia no Ensino e
Setor Residencial Brasileiro**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Energia como
parte dos requisitos para obtenção do Título de
Mestre em Ciências em Engenharia de Energia.**

**Área de Concentração: Planejamento e Gestão
de Sistemas Energéticos**

Orientador: Roberto Akira Yamachita

Co-orientador: Jamil Haddad

Setembro de 2018

Itajubá

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sempre me guiar e permitir a conclusão de mais uma fase.

À minha família, sempre apoiando e incentivando meu crescimento profissional e pessoal.

Ao meu orientador Roberto Akira Yamachita e co-orientador Jamil Haddad pela transmissão de conhecimentos e experiências, bem como toda a orientação e apoio durante cada etapa do trabalho.

Ao professor Horta Nogueira, pela assessoria e colaboração com sua grande experiência profissional.

Aos professores do Programa pelas horas dedicadas ao ensino e transmissão de conhecimento.

Aos profissionais das escolas, diretoras, professoras e colaboradoras diretas que possibilitaram as entrevistas de forma participativa e intrínseca ao trabalho.

Aos moradores do bairro Pinheirinho de Itajubá assim como o facilitador Fernando Bissacot e o coordenador do bairro Geraldo Batista que possibilitaram o primeiro acesso aos participantes.

Aos colegas e amigos do mestrado que me acompanharam nessa trajetória ajudando nos momentos difíceis.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro que tornou possível o desenvolvimento do trabalho.

À todas as pessoas que de certa forma, direta ou indiretamente contribuíram para a realização dessa etapa.

RESUMO

As recentes discussões do mercado de energia brasileiro vêm sempre abordando a eficiência energética (EE) como objeto de estudo, de forma a se expandir sua compreensão e aderência com as práticas sustentáveis. Assim como os investimentos com a emergência de novas tecnologias são requeridas, a forma como os usuários irão utilizar essas inovações é fator intrínseco para obtenção da economia almejada. Economia Comportamental é uma disciplina imperita no mercado, resultante de estudos teóricos e experimentos no campo da psicologia, neurociência e outras ciências sociais inseridos pela economia. Partem da premissa que o homem é um ser limitadamente racional no que concerne às tomadas de decisões e ao mesmo tempo ilimitado ao processar informações, porém influenciado por fatores externos a ele. Os indivíduos fazem escolhas baseando-se em emoções, hábitos, experiências já vivenciadas e regras práticas simplificadas que retornam a rapidez no processo decisório. Utilizando como ferramenta o método experimental, cientistas comportamentais investigam empiricamente os desvios causados pela ação racional do ser humano. Logo, a economia juntamente com a psicologia se unem para desenvolver modelos que descrevem as escolhas da população com maior veracidade e realidade. Esses modelos são usados como aporte teórico para identificação das principais variáveis que guiam os consumidores de energia nas tomadas de decisões. Nesse sentido, o intuito desse trabalho é analisar como a população recebe e assimila as informações dos programas de eficiência energética, assim como quais os fatores que pesam no momento de agirem pró ou contra às propostas que lhe são apresentadas. Para isso, foi realizado o levantamento dos experimentos já realizados na área comportamental e a elaboração de dois projetos pilotos para a cidade de Itajubá-MG para uma projeção de como aplicar os *insights* comportamentais com crianças e adultos a fim de alcançar hábitos conscientes energeticamente. Para o projeto infantil, são elucidadas as psicologias das teorias da aprendizagem para execução no ensino em três escolas propostas, capacitando o trabalho a guiar na aplicação dos programas de EE desde as primeiras faixas etárias dos brasileiros. O posicionamento da amostra populacional no setor do ensino foi positivo com o apoio dos profissionais para futura execução, porém é necessário um responsável que acompanhe e supervisione o projeto. Já na amostra no setor residencial se obteve uma certa rejeição que precisa ser estudada e analisada para que seja aplicada futuramente de uma forma mais branda e gradativa.

Palavras-chave: Eficiência energética, economia comportamental, tomada de decisões.

ABSTRACT

Recent discussions of the Brazilian energy market have always addressed energy efficiency (EE) as an object of study, in order to expand its understanding and adherence to sustainable practices. Just as investments with the emergence of new technologies are required, how users will use these innovations is intrinsic factor for obtaining the desired economy. Behavioral Economics is an imperfect discipline in the market, resulting from theoretical studies and experiments in the field of psychology, neuroscience and other social sciences inserted by economics. They start from the premise that man is a limited rational being when it comes to making decisions and at the same time unlimited in processing information, but influenced by factors external to him. Individuals make choices based on emotions, habits, experiences already experienced, and simplified rules of practice that return speed to the decision-making process. Using the experimental method as a tool, behavioral scientists investigate empirically the deviations caused by the rational action of the human being. Therefore, economics together with psychology come together to develop models that describe the choices of the population with greater truth and reality. These models are used as a theoretical contribution to identify the main variables that guide energy consumers in decision making. In this sense, the purpose of this work is to analyze how the population receives and assimilates the information of the energy efficiency programs, as well as the factors that weigh when acting for or against the proposals presented to it. To do so, it was carried out the survey of the experiments already carried out in the behavioral area and the elaboration of two pilot projects for the city of Itajubá-MG for a projection of how to apply the behavioral insights with children and adults in order to reach conscious habits energetically. For the children's project, the psychology of learning theories for teaching in three proposed schools is elucidated, enabling the work to guide the application of EE programs from the earliest age brackets of Brazilians. The positioning of the population sample in the education sector was positive with the support of the professionals for future execution, however a responsible one is necessary that follows and supervises the project. In the sample in the residential sector, a certain rejection has been obtained, which needs to be studied and analyzed in order to be applied in a more lenient and gradual manner.

Key words: Energy efficiency, behavioral economics, decision making.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Principais Políticas de Eficiência Energética no Brasil- 1984 a 2017.....	20
Figura 2-Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Geral.	21
Figura 3-Selo Procel.	23
Figura 4-Economia de Energia dos últimos 5 anos em bilhões de kWh.....	23
Figura 5-Selo de Eficiência Energética do CONPET.....	27
Figura 6- Distribuição dos Recursos das Distribuidoras.	29
Figura 7-Metodologia dos Estudos do PNE 2030- Uma visão geral.....	32
Figura 8- ENCE Parcial da Envoltória.	33
Figura 9- Visão da abordagem metodológica para o PNE 2050.	38
Figura 10- Participação dos setores nas emissões de CO2 decorrentes do consumo de energia no Paraná.....	43
Figura 11- Distribuição regional das emissões evitadas pelo Procel conforme uso e setor	43
Figura 12- Divisão da Amostra em Estudo.	45
Figura 13- Envelope padrão.	59
Figura 14- Envelope no modelo amplo (transparência de informações).....	59
Figura 15-Revelação da classificação em castas altera resultado.....	63
Figura 16- Divisão da Amostra em Estudo.	64
Figura 17- Consumo médio mensal de eletricidade doméstica de 1991 a 2011.....	70
Figura 18- Relatório Comparativo de Consumo de Energia.	72
Figura 19- Relatório de Sugestões de Economia de Energia.	73
Figura 20- Fluxograma Esquemático das Variáveis.....	78
Figura 21- Localização Município de Itajubá.....	80
Figura 22- Comparação de Unidades de Ensino de Itajubá com os demais municípios de MG.....	81
Figura 23- Formulário para Etapa 1.	84
Figura 24- Arte do adesivo de interruptor.	84
Figura 25- Arte adesivo para chuveiro.	85
Figura 26- Porta moedas como "poupança mental".	85
Figura 27- Premiação simbólica infantil feminina.	87
Figura 28-Premiação simbólica infantil masculina.	88
Figura 29- População Residente por Grupo de Idades.	92

Figura 30- População Residente e Domicílio.	92
Figura 31- Domicílios Particulares Permanentes Ocupados.	93
Figura 32- Domicílios e População.	93
Figura 33- Termo de Compromisso para adesão ou exclusão do projeto	96
Figura 34- Apresentação inicial como ferramenta de apoio.....	98
Figura 35- Participação dos eletrodomésticos no consumo residencial brasileiro.	99
Figura 36- Participação dos eletrodomésticos no consumo residencial no Sudeste.....	100
Figura 37- Dicas para economia de energia residencial.	101
Figura 38- Formulário CCEB.	103
Figura 39- Sistema de Pontos.	104
Figura 40- Consumo comparativo dos vizinhos.....	105
Figura 41- Questionário da Professora 1º ano da Escola SESI.	107
Figura 42- Questionário da Professora 4º ano da Escola SESI.	108
Figura 43- Arte adesivo para interruptor após ajustes.....	109
Figura 44- Arte adesivo para chuveiro após ajustes.....	109
Figura 45- Questionário Especial para Portadores de TEA.....	110
Figura 46- Questionário da Professora do 1º ano da Escola Rafael Magalhães.....	111
Figura 47- Questionário da Professora do 4º ano da Escola Rafael Magalhães.....	112
Figura 48- Questionário da Professora do 1º ano da Escola São Vicente.	113
Figura 49- Questionário da Professora do 4º ano da Escola São Vicente.	114
Figura 50- Questionário Residencial 1.	118
Figura 51- Questionário Residencial 2.	118
Figura 52- Questionário Residencial 3.	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Equivalente Numérico para cada Nível de Eficiência.....	25
Tabela 2- Classificação do nível de Eficiência de acordo com a Pontuação Obtida.....	26
Tabela 3- Percentuais de Investimentos da ROL.....	28
Tabela 4- Resultados obtidos em investimentos de eficiência energética.....	30
Tabela 5- Rendimentos Nominais Mínimos.....	31
Tabela 6- Níveis Mínimos de Eficiência Energética- 127V.....	34
Tabela 7- Níveis Mínimos de Eficiência Energética- 220V.....	35
Tabela 8- Projeção de Consumo de Energia Elétrica Anual.....	35
Tabela 9- Emissões de CO2 da geração de energia pelo município de São Paulo.....	42
Tabela 10- Estágios do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget.....	52
Tabela 11- Visão Geral dos Sistemas da Mente.....	58
Tabela 12- Orçamento Projeto Piloto 1.....	90
Tabela 13- Consumo por setor (GWh).....	91
Tabela 14- Corte do Critério Brasil.....	104
Tabela 15- Renda Correspondente aos Critérios de Corte.....	104

LISTA DE SIGLAS

- ABEP- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- CEAMAZON - Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia
- CFL- Compact Fluorescent Lamp*
- CGIEE - Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética
- ComEd- Commonwealth Edison*
- CONPET - Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
- CCEB- Critério de Classificação Econômica Brasil
- CEE- Consórcio de Eficiência Energética
- CELPE- Companhia Energética de Pernambuco
- COP- Conferência das Partes
- CQNUAC - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
- DPI- Desenvolvimento da Primeira Infância
- EE - Eficiência Energética
- EIS- Energy Information Services*
- ENCE - Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética
- EXCEN- Centro de Excelência em Eficiência Energética
- FENG- Faculdade de Engenharia
- FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- FNDCT- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- GEE- Gases de Efeito Estufa
- GEE- Grupo de Eficiência Energética
- GEFAE - Grupo de Estudos sobre Fontes Alternativas de Energia
- HER- Home Energy Report*
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INDCs- Intended Nationally Determined Contributions*
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- INOVEE - Centro de Educação para Eficiência Energética

LED- Light Emitter Diode

MIPE- Modelo Integrado de Planejamento Energético

MME - Ministério de Minas e Energia

MMA- Ministério do Meio Ambiente

MSR- Modelo de Projeção da Demanda Residencial de Energia

OIA- Organismo de Inspeção Acreditado

PBE - Programa Brasileiro de Etiquetagem

PEE- Programa de Eficiência Energética

PEM- Practical Energy Management

PIB- Produto Interno Bruto

PLANDEPE- Modelo de Estudo do Refino de Petróleo

PLANEL- Planejamento da Expansão do Sistema Elétrico

PNE - Plano Nacional de Energia

PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

PSNH- Public Service of New Hampshire's

PMSP- Prefeitura Municipal de São Paulo

PU- Prefeitura Universitária

PUC-RS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

P&D- Pesquisa e Desenvolvimento

RN- Resolução Normativa

RTQ-C- Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos

RTQ-R- Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Residenciais

ROL- Receita Operacional Líquida

SESI- Serviço Social da Indústria

SULGIPE- Companhia Sul Sergipana de Eletricidade

SVMA- Secretaria do Verde e Meio Ambiente

TEA- Transtorno do Espectro Autista

TDR- Termo de Referência

UNESP- Universidade Estadual Paulista

UFPA- Universidade Federal do Pará

UNIFEI- Universidade Federal de Itajubá

USE- Uso Sustentável de Energia

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE SIGLAS	ix
1. INTRODUÇÃO	15
1.1. OBJETIVOS.....	16
1.2. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	17
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2. HISTÓRICO DOS PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	20
2.1. PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM (PBE).....	21
2.2. PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (PROCEL)	22
2.3. PROGRAMA NACIONAL DA RACIONALIZAÇÃO DO USO DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL (CONPET)	26
2.4. LEI 9.991/2000 DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PEE) ANEEL - CRISE DE RACIONAMENTO.....	27
2.5. LEI DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 10.295/2001 COM PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 553/2005	30
2.6. PLANO NACIONAL DE ENERGIA (PNE 2030).....	31
2.7. ETIQUETAGEM DE EDIFÍCIOS E VEÍCULOS.....	32
2.8. PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 1.007/2010.....	34
2.9. PLANO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PNEF)	35
2.10. RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012.....	36
2.11. PLANO NACIONAL DE ENERGIA (PNE 2050)	37
2.12. RESOLUÇÕES NORMATIVAS Nº 687/2015 E ALTERAÇÃO 786/2017	
38	
2.13. LEI Nº 13.280- 3 DE MAIO DE 2016.....	40
2.14. REDUÇÃO DE EMISSÕES E OS PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	40

3. PSICOLOGIA DO CONSUMIDOR NO SETOR EDUCACIONAL	45
3.1. INTRODUZINDO O CONCEITO DE APRENDIZAGEM.....	47
3.2. MODELOS PEDAGÓGICOS E MODELOS EPISTEMOLÓGICOS ...	48
3.2.1. Pedagogia Diretiva.....	48
3.2.2. Pedagogia Não-diretiva	48
3.2.3. Pedagogia Relacional.....	49
3.3. TEORIAS CLÁSSICAS DA PSICOLOGIA.....	49
3.3.1. Teoria Behaviorista	49
3.3.2. Teoria da Gestalt	50
3.3.3. Teoria do Psiquismo	50
3.3.4. Teoria Cognitivista de Piaget	51
3.3.5. Teoria Humanista	53
3.3.6. Teoria Sociocultural de Vygotsky	53
3.4. APLICAÇÃO DO COGNITIVISMO COMO FERRAMENTA DE	
INSERÇÃO DA EE NO ENSINO	54
3.4.1. Discussão decorrente da aplicação.....	56
3.5. VARIÁVEIS EM ESTUDO PARA A EDUCAÇÃO.....	56
3.5.1. Pensar automaticamente.....	57
3.5.2. Pensar socialmente	60
3.5.3. Pensar com Modelos Mentais.....	61
4. PSICOLOGIA DO CONSUMIDOR NO SETOR RESIDENCIAL.....	64
4.1. <i>INSIGHTS</i> COMPROVADOS EM EXPERIMENTOS DE EE.....	64
4.2. OUTROS <i>INSIGHTS</i> COMPORTAMENTAIS	68
4.3. EXPERIMENTOS DE CAMPO REALIZADOS PARA REDUÇÃO DO	
CONSUMO DE ENERGIA	69
4.3.1. Como o Racionamento Influenciou o Comportamento a Longo Prazo	
69	
4.3.2. Relatórios de Energia Doméstica	71
4.3.3. Persistência Comportamental em Programas de Eficiência Energética	
73	
4.3.3.1. Disparidade dos resultados.....	74
4.3.3.2. Empecilhos a serem Observados.....	76
4.3.3.3. O momento em que a Economia Cessa.....	76
5. METODOLOGIA	78

5.1. PROJETO PILOTO 1 (SETOR EDUCACIONAL)	79
5.1.1. Análise da Amostra Populacional e Temporal 1	79
5.1.2. Elaboração das Variáveis Consideradas para o Projeto Infantil	82
5.1.3. Etapa1- Aquisição de Informações e Autorização	82
5.1.4. Etapa 2- Distribuição de Materiais e Incentivo	84
5.1.4.1. Realce de Condutas Automáticas e Conta Mental	84
5.1.4.2. Condutas Cooperativas	86
5.1.4.3. Pensar socialmente	86
5.1.4.4. Reconhecimento de Performance	87
5.1.4.5. Direito Adquirido	88
5.1.5. Etapa 3- Aferição dos Resultados	88
5.1.6. Gastos Orçados	89
5.2. PROJETO PILOTO 2 (SETOR RESIDENCIAL)	90
5.2.1. Análise da Amostra Populacional e Temporal 2	90
5.2.2. Elaboração das Variáveis Consideradas para o Projeto Residencial 93	
5.2.3. Etapa 1- Apresentação Inicial e Autorização	94
5.2.4. Etapa 2- Orientações de Economia e Renda Domiciliar	99
5.2.5. Etapa 3- Aferição dos Resultados	104
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	106
6.1. PROJETO PILOTO 1	106
6.1.1. Escola Particular SESI	106
6.1.2. Escola Estadual Rafael Magalhães	110
6.1.3. Escola Municipal São Vicente	112
6.2. PROJETO PILOTO 2	115
7. CONCLUSÕES	121
8. REFERÊNCIAS	124

1. INTRODUÇÃO

Diante da evolução tecnológica, alterações dos padrões de vida da sociedade moderna e preocupação com a sustentabilidade, a inserção de melhorias e diversificação no mercado de energia vem se apresentando de forma colossal. Paralelamente, alguns incentivos do governo são criados para auxiliar como fomentos para essa conscientização energética.

A psicologia da escolha do consumidor de energia ainda é um tema que se encontra engatinhando no mercado brasileiro. Porém, se analisado sob uma perspectiva mais apurada no interior dos propósitos mercantis desde tempos passados observa-se que essa performance já estava integrada mesmo que inconsciente nas práticas comerciais, como *marketing*, propagandas e anúncios.

As práticas que dizem respeito ao uso de energia estão engajadas na cultura brasileira, para se modificar os comportamentos de forma concreta, é necessário desenvolver a motivação desde a formação educacional. Atualmente, já existem programas voltados para as escolas, onde os professores agregam ao conteúdo programático das aulas ministradas assuntos relacionados à eficiência energética, como exemplo tem-se o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET) na educação, que será explanado ao decorrer do trabalho. Surge então, o interesse em se aprofundar nas teorias da aprendizagem utilizadas nos centros de ensino.

O intuito do estudo é analisar quais são os fatores que influenciam as pessoas a tomarem decisões de um modo geral, para a partir de então projetá-los na área energética. Com esses aspectos mapeados, serão elaboradas análises comportamentais para duas amostras populacionais distintas por intervalos de idades.

Serão propostos dois projetos pilotos para o município de Itajubá-MG. O primeiro será voltado para a área infantil com a sugestão de 3 escolas iniciais no qual será realizado diversas atividades com os alunos instigando sua curiosidade e consciência nas temáticas sustentável, econômica, ambiental, energética e social. O segundo será residencial, podendo ser replicado para indústrias e áreas afins, no qual os moradores serão envolvidos no processo e incentivados a realizar alterações na forma de consumir energia.

A partir então, de um estudo fracionado em faixas etárias, torna-se possível planejamentos que levem em conta aspectos desde como uma criança formará hábitos e conceitos conscientes, até as modificações realizadas pelos adultos. Essa análise se dará

por meio da análise cognitiva aplicada ao consumo de energia de forma a inserir a eficiência energética alcançando a máxima população brasileira.

1.1. OBJETIVOS

O referido estudo possui o intuito de introduzir a temática de como a psicologia tem dominância e interferência nas tomadas de decisões do ser humano e fazer uma correlação com o consumidor no setor energético. Saber interpretar o entendimento dos usuários de energia diante dos projetos de eficiência energética (EE) de modo a galgar em um comportamento ascendente nos resultados de verificação de performance é um desafio que deve ser estudado em paralelo com a evolução tecnológica.

Para isso foram elucidadas as seguintes etapas de desenvolvimento:

- Apresentação do histórico dos programas de eficiência energética no setor energético brasileiro;
- Discorrer sobre as teorias da psicologia do consumidor como um todo;
- Estudar os *insights* comportamentais e projetá-los para a eficiência energética;
- Apurar os experimentos de campo já realizados para economia de energia;
- Estudo geral das teorias da aprendizagem utilizada no ensino do Brasil aplicando-as como ferramentas de inserção da eficiência energética no ensino;
- Listar as variáveis consideradas mais relevantes para as tomadas de decisões desde as mais baixas faixas etárias até a idade adulta.
- Propor um projeto piloto infantil para três escolas na cidade de Itajubá-MG afim de obter uma economia de energia nas casas dos respectivos alunos assim como a formação de uma base educacional quanto ao uso de energia;
- Propor um projeto piloto residencial para a população do município para que os hábitos e práticas caminhem para um viés sustentável e consciente além de econômico;
- Avaliar através desse estudo inicial a viabilidade da aplicação prática da metodologia, envolvendo os profissionais de cada área como ferramentas de colaboração;
- Propor as modificações e inserções necessárias de determinadas variáveis comportamentais nos dois programas para se aprimorarem e progredirem os resultados no uso consciente e eficiente de energia, assim como projetá-las para auxiliar os demais projetos de EE existentes no mercado atual.

1.2. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

A temática da eficiência energética no Brasil já data desde meados de 1980 com o surgimento de programas voltados para o consumo de energia de forma consciente. Mas a inserção de novas práticas no setor energético vai muito além de imposições politicamente corretas, recursos financeiros ou até mesmo diversificação de culturas. Ainda incipiente no país, a psicologia do usuário de energia é o fator de enfoque deste trabalho.

Estão sendo observados avanços no que tange a EE no mercado, porém, as verificações de *performance* ainda possuem quesitos a desejar. A elaboração de um projeto precisa sim levar em consideração aspectos técnicos e econômicos, os quais não se pode negar, são os que realmente possuem maior peso e relevância. Mas para se alcançar o melhor desempenho, quaisquer pormenores precisam ser considerados.

O objeto determinante aos programas de EE são os consumidores, sendo intrinsecamente necessário a dissecação do entendimento de como ele está interpretando e aceitando determinada proposta. O comportamento do usuário é que irá determinar suas escolhas, e conseguir compreender suas ações e reações para projetá-las nos futuros projetos é o curso para a consecução do êxito juntamente com os demais aspectos já desenvolvidos.

Para um estudo a longo prazo da inserção da eficiência energética no mercado, é necessário que se avalie as perspectivas desde as mais baixas faixas etárias da população. Atuar no ensino é construir uma base concreta para assim se desenvolver uma população consciente energeticamente. Logo, no que tange ao consumo de energia, seguindo em paralelo com essas duas vertentes (psicologia da aprendizagem no ensino e psicologia do consumidor) obtém-se as variáveis determinantes para uma adequada relação entre a disseminação das informações, a compreensão da população e consequente adesão das práticas e projetos favoráveis às melhores formas do uso da energia sem comprometer as gerações futuras.

Um dos maiores empecilhos em projetos sociais e sustentáveis é o envolvimento e interesse da população envolvida no programa. A execução das propostas aqui apresentadas não será efetivada na prática devido à necessidade de recursos financeiros e acesso às informações que são sigilosas e particulares, mas que podem ser futuramente financiadas por programas estruturados e capacitados além de um maior período para

planejamento. A ideia é vencer essa primeira barreira social e ter um panorama de como as pessoas receberiam esses projetos e construir a base para posterior aplicação.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

Para analisar as tomadas de decisões do consumidor de energia quanto ao seu consumo de forma coerente, é necessário fragmentar o estudo nos aspectos psicológicos, econômicos e energéticos, os quais foram percorridos ao longo do trabalho. Oito capítulos constituem o respectivo estudo.

O primeiro capítulo apresenta uma visão geral sobre a necessidade do investimento em conscientização energética e alteração dos comportamentos de consumo desde a formação educacional do cidadão brasileiro. Expõe sucintamente que a partir do mapeamento dos fatores influentes nas tomadas de decisões será possível projetá-los nos futuros projetos de eficiência energética como ferramentas coadjuvantes. Para essa estruturação, relata os dois projetos pilotos que serão executados ao decorrer do trabalho para consecução das variáveis relevantes.

O segundo capítulo faz o levantamento do histórico dos programas de eficiência energética datados desde a década de 70, passando por resoluções normativas, planos nacionais, portarias interministeriais até a Lei Nº 13.280 do ano de 2016 que trata sobre alterações realizadas na aplicação de recursos em pesquisas e programas de eficiência energética. A ligação dos programas com a redução de emissões é relatada de forma a ratificar a relevância do uso racional de energia tanto economicamente como para o meio ambiente.

O terceiro capítulo apresenta os fundamentos da psicologia do consumidor no setor educacional introduzindo o conceito de aprendizagem com os modelos pedagógicos e epistemológicos. As teorias clássicas da psicologia são percorridas de acordo com a perspectiva de cada autor que fundamenta as ideias principais, sendo a teoria do cognitivismo enfatizada para uma aplicação como ferramenta de inserção da eficiência energética no ensino. Por fim, as variáveis escolhidas para o estudo na educação são detalhadas e exemplificadas com estudos de casos.

O quarto capítulo trata a psicologia do consumidor para o setor residencial com estudos de casos agregados em três conjuntos. O primeiro, aqueles comprovados na prática em outros países com foco em programas sociais, econômicos e sustentáveis para eficiência energética. O segundo também aplicado, porém em outros programas comportamentais que foram projetados nesse estudo para o consumidor de energia e por

fim, o terceiro com experimentos de campo realizados diretamente para a redução do consumo de energia.

No quinto capítulo, a metodologia escolhida para os dois projetos pilotos são esboçadas. Primeiramente escolheu-se a amostra populacional a ser estudada e o tempo a ser dedicado em cada uma, em seguida elaborou-se as variáveis consideradas mais relevantes tanto para o segmento infantil no ensino quanto para o residencial no bairro de análise. Um breve orçamento foi apresentado de acordo com os critérios propostos e as etapas foram especificadas de forma cronológica de execução.

O sexto capítulo contém os resultados e discussões após a aplicação das respectivas propostas. O primeiro projeto piloto retrata as opiniões das profissionais da área da educação na escola particular Serviço Social da Indústria (SESI), estadual Rafael Magalhães e municipal São Vicente, já o segundo, a perspectiva dos moradores do bairro diante das ideias apresentadas. A partir desses relatos se torna possível a escolha das principais variáveis a serem utilizadas em paralelo aos programas de EE.

No sétimo capítulo, as conclusões a respeito de todo o estudo desenvolvido são apresentadas. Para a área educacional obteve-se uma aceitação bastante positiva de todas as professoras entrevistadas e as respectivas instituições, percebendo a disponibilidade e apoio em colaborar nas propostas se futuramente aplicadas por algum órgão responsável ou continuidade na área acadêmica, assim como, alguns reajustes necessários que foram sugeridos. Já na área residencial, percebeu-se uma resistência na colaboração dos moradores do bairro analisado, a sociedade não sustenta os esforços na importância do uso consciente de energia e dos malefícios causados pelos desperdícios dos recursos naturais, o entrave mais afirmado foi a falta de tempo para se dedicar às atividades, mas foram propostas alternativas de introdução da difusão do assunto para que mais a frente seja possível galgar à uma execução prática.

Por fim, o oitavo capítulo constitui-se das referências bibliográficas.

2. HISTÓRICO DOS PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Eficiência energética se encontra entre os termos mais empregados no mercado de energia atualmente. Conceituando-a segundo a Companhia Energética de Pernambuco (Celpe), consiste em obter o desempenho mais satisfatório de um serviço com o menor gasto de energia. Para se obter esse resultado é imprescindível a atuação de políticas públicas, as quais no Brasil, datam com implantações desde a década de 1980.

Segundo Nota Técnica da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2014), o mecanismo pioneiro foi o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) em 1984, e a partir de então, uma gama de iniciativas foram dirigidas no país enfocadas na EE. Na Figura 1 são elencados os principais programas através de uma linha do tempo.

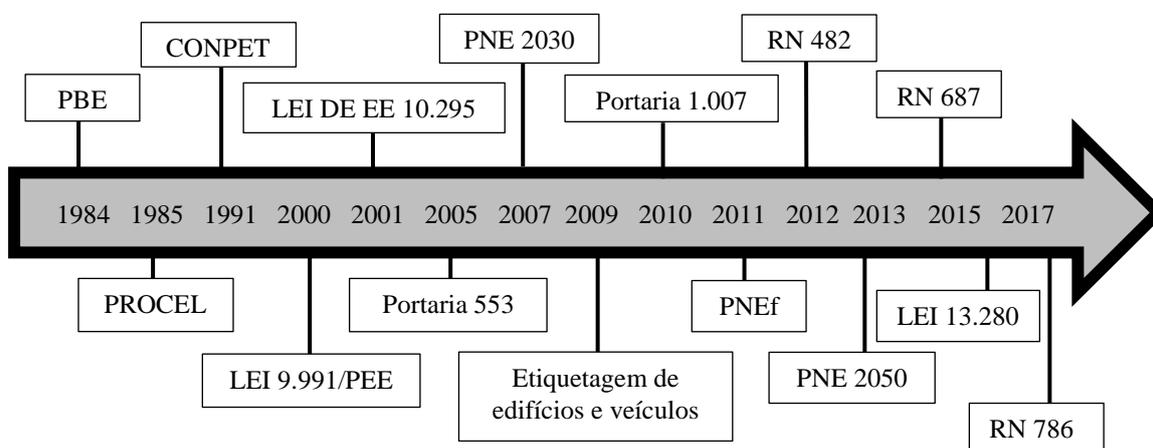


Figura 1- Principais Políticas de Eficiência Energética no Brasil- 1984 a 2017. Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Desde a década de 70, após os choques de petróleo, a preocupação mundial com EE vem sendo discutida como o desenvolvimento do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), o qual foi financiado pelo governo objetivando a substituição em larga escala de gasolina por álcool em 1975. No mesmo ano, o Grupo de Estudos sobre Fontes Alternativas de Energia (GEFAE) e o Ministério de Minas e Energia (MME) elaboraram um seminário sobre conservação de energia. Juntamente, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) desenvolveu estudos buscando maior eficiência na cadeia de transformação e na utilização de energia. (NASCIMENTO, 2015).

Dez anos depois, progrediram vários programas voltados à essa temática, os quais estão apresentados a seguir.

2.1. PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM (PBE)

Criado em 1984, foi coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), é um programa que disponibiliza informações sobre os equipamentos presentes nos comércios, como por exemplo, nível de ruído e eficiência energética. Esses critérios impactam diretamente nas decisões dos consumidores diante de uma compra mais consciente.

Os produtos são etiquetados com a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), com faixas de cores distintas para referenciar a eficiência de forma decrescente representada por letras que vão de “A” a “G”. (INMETRO, 2017)

A Figura 2 ilustra um modelo de etiqueta geral incluindo os sistemas de avaliação envoltória, iluminação e condicionamento de ar. Pode ser fornecida para edifício completo, blocos de edifícios, pavimentos ou conjuntos de salas.



Figura 2-Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Geral. Fonte: PROCELINFO (2017)

2.2. PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (PROCEL)

Criado em 1985, foi coordenado pelo MME e executado pela Eletrobrás, tem a função de combater o desperdício de energia e fomentar seu uso eficiente. Também colabora com formulação de leis e regulamentos direcionados para a EE.

Em sua área de atuação se enquadram:

- Equipamentos- seleciona através do selo Procel, os equipamentos e eletrodomésticos mais eficientes;
- Edificações- promove o uso eficiente no setor da construção civil disponibilizando recomendações especializadas e simuladores;
- Iluminação pública- nomeado como Reluz, apoia planejamentos e projetos com substituição de equipamentos e aperfeiçoamentos na iluminação pública e sinalização semafórica;
- Poder público- utilizam ferramentas e treinamentos como auxílios no uso eficiente de eletricidade e água na área de saneamento;
- Indústria e comércio- através de manuais e ferramentas computacionais juntamente com treinamentos, otimizam os sistemas produtivos, visando a redução do desperdício de energia na indústria e no comércio;
- Conhecimento- informações qualificadas em eficiência energética por meio de divulgações, ações educacionais, softwares, manuais. (PROCEL, 2017)

Desenvolvido pelo programa, o Selo Procel é uma ferramenta que apresenta ao consumidor dentre os eletrodomésticos disponíveis no mercado, quais são os mais eficientes com o menor consumo de energia. Para receber esse selo, é necessário que o produto seja submetido à ensaios de laboratórios indicados pela Eletrobrás. Apenas os equipamentos que atingirem o índice de consumo e desempenho estipulado para sua categoria serão contemplados.

Na Figura 3, está ilustrado o respectivo selo:



Figura 3-Selo Procel. Fonte: PROCELINFO (2017)

Considerando o período de 2012 a 2016, os resultados da economia de energia do último ano cresceram cerca de 29,74% em relação ao anterior, representando 3,29% do consumo total de eletricidade do Brasil e 11,4% do consumo residencial brasileiro. Projetando para uma visão mais quantificável, representariam o consumo de 7,8 milhões de residências. A Figura 4 esboça os resultados de 2012 à 2016:

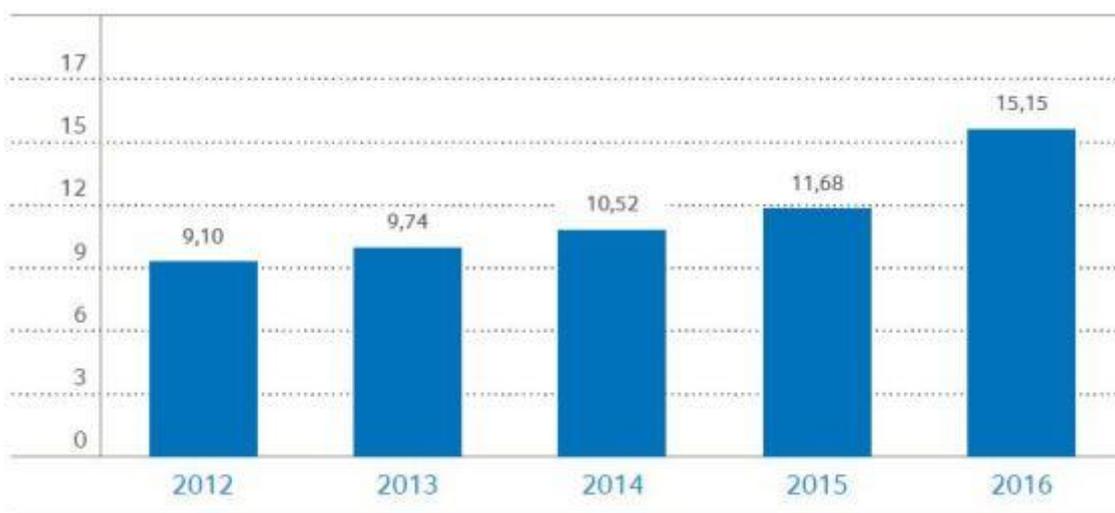


Figura 4-Economia de Energia dos últimos 5 anos em bilhões de kWh: PROCEL (2017)

Dentre os programas atuantes para o uso racional de energia, o Procel é aquele que mais se enquadra com as premissas do referido estudo, logo, será feita uma abordagem mais detalhada desse plano. No contexto das práticas em diversos segmentos esse meio de comunicação já vem sendo estudado por programas qualificados através das ações educacionais no ensino formal. Além das tecnologias eficientes, o programa trabalha na mudança de comportamento da sociedade com a inserção de novos hábitos e

padrões de consumo, o que vem a ser o fator inovante dessa pesquisa é a agregação das variáveis psicológicas na efetivação desses esforços.

O Procel age da seguinte forma na educação básica: adaptação curricular com possíveis práticas pedagógicas e conceitos teóricos por meio da disponibilização de materiais pedagógicos para reprodução pelas concessionárias. Essas por sua vez, entram em contato com as secretarias da educação para que sejam selecionadas as escolas participantes, em seguida, os responsáveis de maior grau em cada instituição determinam quais serão os professores autores das atividades com os aprendizes. A linha de correlação se dá então na ordem cronológica do programa com a prefeitura do município e dessa com as academias de ensino que internamente organizam o repasse das informações e materiais fornecidos.

Prosseguindo com o ensino superior, representa suas atividades com associações à centros universitários como o Centro de Excelência em Eficiência Energética (EXCEN) localizado no campus da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) no município de Itajubá, o Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia (Ceamazon), Universidade Federal do Pará (UFPA) no município do Belém e o Centro de Educação para Eficiência Energética (InovEE), localizado na Universidade Estadual Paulista (Unesp) no município de Guaratinguetá. O desempenho aqui contribui para as pesquisas acadêmicas e qualificação para a formação dos futuros profissionais, disseminando informações e as ferramentas necessárias para a viabilização das práticas estudadas.

O Procel Educação é a seção mais promissora no que tange ao alcance de um maior número de pessoas, pois na formação escolar do ensino formal a criança precisa estar bem envolvida com os familiares assim como em constante contato com seus semelhantes de mesmo nível de idade. A atuação nessa faixa etária vai ser usufruída como uma ferramenta de apoio à todas as outras áreas, pois irá impactar em níveis variados as demais estratégias e políticas de eficiência energética.

Segundo dados do Relatório Procel (2017), o ano de 2016 foi de destaque no setor do ensino, foram facilitadas duas disciplinas a serem ofertadas na grade horária curricular inicial, a primeira nomeada como “Energia que transforma” e a segunda como “A natureza da paisagem- Energia: recurso da vida”. Como resultados dos projetos educacionais aplicados pelas concessionárias distribuidoras de energia, obtiveram-se os seguintes benefícios:

- 257.696 aprendizes sendo orientados a construir padrões de hábitos energéticos sustentáveis;

- 5.678 professores envolvidos na aplicação das atividades, os quais também foram afetados e influenciados a repensarem em suas práticas diárias de consumo de energia;
- 1.744 escolas, que de certa forma difundiram as ideias para todos os indivíduos que fazem parte da equipe, mesmo aqueles não envolvidos diretamente;

Outro segmento muito importante refere-se às edificações no Brasil, as práticas podem ser aplicadas tanto para construções já utilizadas como para projetos novos desde o início do planejamento, a primeira classifica-se como inspeção *in loco* e a segunda método prescritivo ou da simulação respectivamente. Os critérios para se obter o selo nos imóveis são regidos pelo Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) e pelo Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Residenciais (RTQ-R).

A quantificação de pontos para obtenção da classificação se dá da seguinte forma para as edificações residenciais: de acordo com o tipo de residência que são divididas em unidades habitacionais autônomas, edificações unifamiliares, edificações multifamiliares e áreas de uso comum de edificações multifamiliares ou de condomínios de edificações residenciais, são avaliados os itens de cada um e atribuída uma classificação que varia do mais eficiente (A) ao menos eficiente (E), que por sua vez equivalem aos pontos correspondentes. A Tabela 1 apresenta essas correspondências.

Tabela 1- Equivalente Numérico para cada Nível de Eficiência

Nível de Eficiência	Equivalente Numérico
A	5
B	4
C	3
D	2
E	1

Fonte: INMETRO (2012)

Uma edificação é dividida em três sistemas: iluminação, condicionamento de ar e envoltória, com pesos distinto de 30%, 40% e 30% respectivamente. A partir da pontuação obtida em escala com a aplicação dos pesos e demais variantes necessárias é gerado o nível de eficiência do imóvel conforme Tabela2.

Tabela 2- Classificação do nível de Eficiência de acordo com a Pontuação Obtida

Pontuação (PT)	Nível de Eficiência
$PT \geq 4,5$	A
$3,5 \leq PT < 4,5$	B
$2,5 \leq PT < 3,5$	C
$1,5 \leq PT < 2,5$	D
$PT < 1,5$	E

Fonte: INMETRO (2012)

2.3. PROGRAMA NACIONAL DA RACIONALIZAÇÃO DO USO DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL (CONPET)

Vinculado ao MME e executado com apoio da Petrobras, o programa do Governo Federal foi criado em 1991 por decreto presidencial com o intuito de propagar uma cultura antidesperdício diante dos recursos não renováveis no Brasil. O foco são as residências, indústrias e transportes, almejando a conscientização da sociedade brasileira, ações de educação ambiental, pesquisa e desenvolvimento tecnológico e redução da emissão de gases poluentes na atmosfera. (CONPET, 2012)

A necessidade de utilização dos recursos energéticos de forma consciente é realizada através das seguintes iniciativas:

- CONPET no Transporte: possui como intuito ampliar a eficiência quanto ao uso do óleo diesel em ônibus e caminhões. Dentre os derivados do petróleo e gás natural, o transporte rodoviário representa cerca de 90% do consumo, sendo o óleo diesel com uma participação de mais de 50%. Através de avaliações realizadas por técnicos da Petrobrás do nível de opacidade da fumaça dos veículos a diesel, aqueles que passam nessas medições são habilitados para utilizar o selo de aprovação admitido pelo CONPET;
- Eficiência Energética de Equipamentos: coordena a Lei 10.295/2001 da Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, em que são estabelecidos rendimentos energéticos mínimos para aparelhos a gás com base nos dados do PBE. Estimula a fabricação de modelos mais eficientes por meio do selo CONPET de EE concedido anualmente pela Petrobrás,

representam aqueles que alcançam graus máximos de EE na ENCE. Na Figura 5 está o modelo do respectivo selo:



Figura 5-Selo de Eficiência Energética do CONPET. Fonte: CONPET (2016)

- CONPET na Educação: criado em 1992 entre o MME e o Ministério da Educação, tem como objetivo desenvolver a redução do desperdício na área educacional através dos educadores que incorporam ao conteúdo programático das disciplinas assuntos sobre petróleo, gás natural e EE. É direcionado ao ensino fundamental e cursos técnicos da rede pública e privada.

2.4. LEI 9.991/2000 DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PEE) ANEEL - CRISE DE RACIONAMENTO

Programa com o propósito de instigar o uso de energia elétrica de modo eficiente, abrangendo todos os setores da economia. Isso se dá através de projetos que evidenciam um pouco da dimensão das melhorias de equipamentos, processos e usos finais de energia. Procura-se inserir novos costumes e práticas racionais do uso de energia, além do desenvolvimento de novas tecnologias. (ANEEL, 2015)

Segundo Resolução Normativa de 2005 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Lei 9.991/2000 é a lei que concerne a obrigatoriedade da aplicação de recursos em pesquisas e programas de EE através das concessionárias ou permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica. Esses investimentos devem ser aplicados conforme regulamentos impostos pela ANEEL.

Segue transcrito o artigo 1º da referida Lei: “As concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, setenta e cinco centésimos por cento de sua receita operacional líquida (ROL) em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do setor elétrico e, no mínimo, vinte e cinco centésimos por cento em programas de eficiência energética no uso final” (PLANALTO, 2000)

Ressaltando que até a data de 31 de dezembro do ano de 2022 conforme a referida Lei, os percentuais definidos são de 0,5% para ambos: pesquisa e desenvolvimento, assim como programas de eficiência energética. A partir de 1 de janeiro de 2023 os percentuais para os PEE passarão a ser de 0,25% podendo ir até 0,50%, e o resto do montante total deve ser preenchido em P&D, mas esse não pode ser inferior à 0,50%. Como uma média padrão considera-se para devidos fins nesse estudo como 0,25% e 0,75% respectivamente. A Tabela 3 reproduz esses valores de forma sucinta.

Tabela 3- Percentuais de Investimentos da ROL.

Período	PEE	P&D
Até 2022	0,50%	0,50%
A partir de 2023	0,25% - 0,50%	0,50% - 0,75%
Padrão adotado	0,25%	0,75%

Fonte: elaborado pelo autor com dados da ANEEL, 2018.

Dentre os recursos destinados à P&D, 40% dessa parte vai para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico (FNDCT), 40% para projetos de pesquisa e desenvolvimento estabelecidos pela ANEEL e os restantes 20% para o MME para custeio dos estudos e pesquisas de planejamento da expansão do sistema energético e que colaboram também para o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos. (PLANALTO, 2000)

A situação se alterou então para a forma apresentada na Figura 6. Conforme relatado, os 40% e 20% do montante de 0,75% destinado ao P&D resultam em 0,30% e 0,15% respectivamente. (FIRMEZA, 2015)

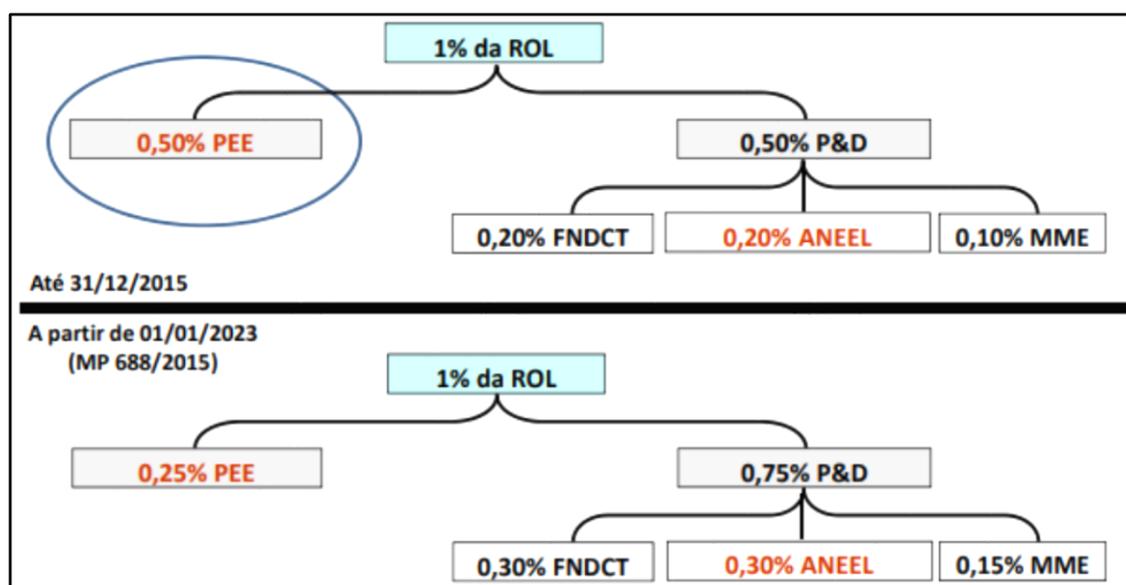


Figura 6- Distribuição dos Recursos das Distribuidoras. Fonte: FIRMEZA (2015)

Um exemplo dessa aplicação foi em um projeto balanço de carbono nos reservatórios da Furnas Centrais Elétricas S.A, o qual no domínio desse regulamento estipulava-se um investimento anual de no mínimo 1% da ROL das companhias geradoras de eletricidade para pesquisas e desenvolvimento. Os recursos empregados foram para a aquisição de informações com alguns objetivos como:

- Emissões de gases de efeito estufa dos reservatórios das hidrelétricas;
- Quais as rotas do ciclo de carbono nos reservatórios juntamente com os aspectos abrangidos do meio ambiente;
- Para uma comparação futura, a aferição dos padrões de emissão já presentes anterior à construção dos reservatórios. (DSR/INPE, 2017)

De acordo com a Companhia Sul Sergipana de Eletricidade (SULGIPE), esse investimento é considerado como oportunidade para atividades educativas e incentivo do uso racional de energia. Seu último projeto foi finalizado em outubro de 2016, com substituição de equipamentos e ações educativas. Os objetivos foram a troca de 35.000 lâmpadas incandescentes e fluorescentes compactas por lâmpadas *Light Emitter Diode (LED)* 9,5W, substituição de 300 geladeiras antigas por novos equipamentos de categoria A do selo PROCEL, realização de palestras em escolas públicas e concursos de redação. A Tabela 4 apresenta os resultados. (SULGIPE, 2016)

Tabela 4- Resultados obtidos em investimentos de eficiência energética.

Período	11/2015 – 10/2016
Energia Economizada (MWh/ano)	1.053,11
Demanda Evitada (kW)	524,59
Custo Demanda Evitada (R\$/kW)	840,25
Custo Energia Economizada (R\$/kWh)	181,46

Fonte: SULGIPE (2016)

2.5. LEI DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 10.295/2001 COM PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 553/2005

De acordo com o Art. 2º da Lei, “O Poder Executivo estabelecerá níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no País, com base em indicadores técnicos pertinentes.” Logo, os equipamentos que se encontrarem, não estiverem nas especificações legais estipuladas devem ser recolhidos em até trinta dias pelos fabricantes e importadores. (Planalto, 2001)

Através das Portarias Interministeriais é possível encontrar as legislações específicas com todos os equipamentos contemplados nessa lei, dentre os quais se encontram: motores elétricos trifásicos de indução rotor gaiola de esquilo, lâmpadas fluorescentes compactas, refrigeradores e congeladores, fornos e fogões a gás, condicionadores de ar, aquecedores de água e gás, reatores eletromagnéticos para lâmpadas a vapor de sódio de alta pressão e a vapor metálico e lâmpadas incandescentes. (EPE, 2014)

Em 2005 foi instituído o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de EE (CGIEE), para elaborar regulamentação específica a cada tipo de aparelhos e máquinas consumidoras de energia. Por meio da Portaria Interministerial nº 553/2005 foi estabelecido o programa de metas de motores elétricos de indução trifásicos, estabelecendo os níveis mínimos de rendimento nominal a serem atendidos por esses motores. Os valores desta Portaria serão alterados conforme a Portaria Interministerial nº 1, de 29 junho de 2017.

Na Tabela 5 são apresentados os rendimentos nominais mínimos:

Tabela 5-Rendimentos Nominais Mínimos.

Potência Nominal		Pólos			
cv ou hp	kW	2	4	6	8
1,0	0,75	80,0	80,5	80,0	70,0
1,5	1,1	82,5	81,5	77,0	77,0
2,0	1,5	83,5	84,0	83,0	82,5
3,0	2,0	85,0	85,0	83,0	84,0
4,0	3,0	85,0	86,0	85,0	84,5
5,0	3,7	87,5	87,5	87,5	85,5
6,0	4,5	88,0	88,5	87,5	85,5
7,5	5,5	88,5	89,5	88,0	85,5
10	7,5	89,5	89,5	88,5	88,5
12,5	9,2	89,5	90,0	88,5	88,5
15	11	90,2	91,0	90,2	88,5
20	15	90,2	91,0	90,2	89,5
25	18,5	91,0	92,4	91,7	89,5
30	22	91,0	93,0	91,7	91,0
40	30	91,7	93,0	93,0	91,0
50	37	92,4	93,6	93,0	91,7
60	45	93,0	94,1	93,6	91,7
75	55	93,0	94,5	93,6	93,0
100	75	93,6	94,5	94,1	93,0
125	90	94,5	95,0	94,1	93,6
150	110	94,5	95,0	95,0	93,6
175	132	94,7	95,0	95,0	
200	150	95,0	95,0	95,0	
250	185	95,4	95,0		

Fonte: MME (2005)

2.6. PLANO NACIONAL DE ENERGIA (PNE 2030)

Estudo elaborado em 2007 pela EPE em parceria com o MME por meio de pesquisas e análises voltadas para a expansão da oferta de energia diante da evolução da demanda com uma perspectiva de longo prazo. É desenvolvido com a intenção de atender a distintos cenários. (EPE/MME, 2007)

Os estudos desenvolvidos podem ser estruturados da seguinte forma, em quatro grupos:

- Módulo macroeconômico: apresenta cenários de longo prazo para a economia nacional e mundial;
- Módulo de demanda: apresenta as projeções de consumo final de energia;

- Módulo de Oferta: de acordo com a evolução esperada para a demanda de energia, apresenta alternativas para a expansão da oferta. Para obtenção desses resultados, utiliza-se de aspectos como preço, tecnologia, meio ambiente, avaliação econômica, recursos energéticos e impactos da regulação;
- Estudos finais: integra a oferta e demanda, de modo que a partir das restrições da oferta juntamente com a concorrência dos energéticos se reavaliam os projetos iniciais de consumo.

A Figura 7 apresenta esquematicamente essa inter-relação entre os módulos:

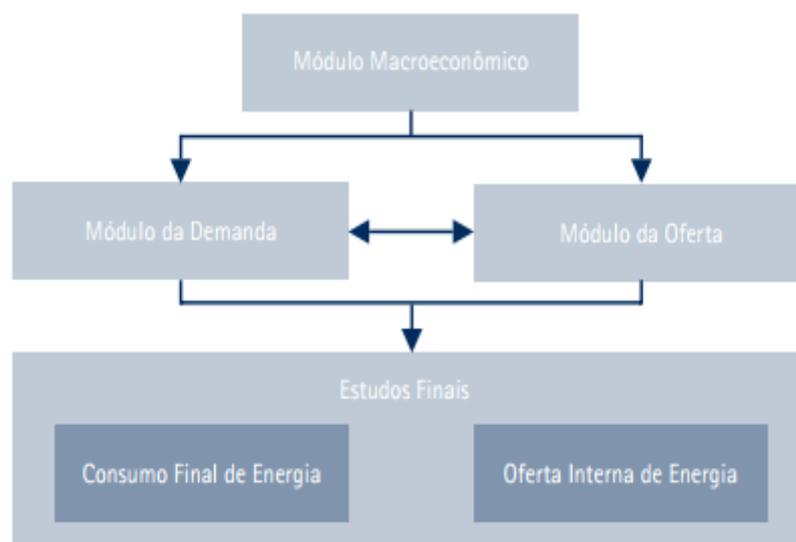


Figura 7-Metodologia dos Estudos do PNE 2030- Uma visão geral. Fonte: EPE (2007)

2.7. ETIQUETAGEM DE EDIFÍCIOS E VEÍCULOS

Criado em 2009, o processo de etiquetagem no Brasil ocorre de forma diferenciada, distinguindo os edifícios em comerciais, de serviços e públicos, dos residenciais. As emissões das etiquetas são feitas pelo Organismo de Inspeção Acreditado- OIA. A etiqueta é consentida em duas etapas a saber: etapa de projeto e posterior construção da edificação, logo, tanto em caso de já iniciadas as obras civis de construção do imóvel quanto aqueles já finalizados podem ser etiquetados. Para aqueles em projeto de construção é qualificado pela metodologia prescritiva ou simulação, já aqueles com apenas obras de modificações são inspecionados no próprio local. (PROCELINFO, 2006)

Para edifícios comerciais, serviços e públicos, a avaliação pode ser nos três sistemas, envoltória, iluminação e condicionamento de ar. A envoltória é requisito para obtenção

da etiqueta, pois a etiqueta pode ser adquirida de forma fracionada de acordo com essas três classificações, mas sendo sempre obrigatória a avaliação do primeiro sistema. A envoltória é o conjunto das fachadas, cobertura, aberturas envidraçadas e vãos. A Figura 8 ilustra uma opção de concessão parcial comprovando a obrigatoriedade da envoltória.



Figura 8- ENCE Parcial da Envoltória. Fonte: PROCELININFO, 2009.

Para edifícios residenciais, a avaliação pode ser envoltória e sistemas de aquecimento de água, e sistemas presentes nas áreas comuns dos edifícios multifamiliares (iluminação, elevadores, bombas centrífugas).

Os resultados com projetos dentro dos padrões da etiquetagem podem chegar a uma economia de 50% em novas construções e aproximadamente 30% naquelas já existentes com algumas reformas. Dentro do consumo total do Brasil, os setores residenciais, comerciais e públicos equivalem à metade do uso da eletricidade. Essa relação comprova o impacto que esforços nessa área podem gerar economias. (PROCELININFO, 2006)

No que se refere aos veículos, o PBE veicular possibilita aos consumidores compararem o consumo do seu carro com os demais, classificando-o em nível de EE

iniciando com “A” aquele de menor consumo na categoria, até “E” com maior consumo, também fornece a relação quilometragem/litro no ciclo urbano e no ciclo rodoviário. Além dessas informações de cunho econômico, a relação de emissões no escapamento é apresentada através dos poluentes e gases de efeito estufa.

2.8. PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 1.007/2010

Regulamentação que define os níveis mínimos de EE das lâmpadas incandescentes. Estipulava a data limite de 30 de julho de 2016 para finalizar a comercialização, valendo a regra também para importação e comercialização em território brasileiro. As lâmpadas sucessoras seriam as fluorescentes compactas e *LED*, gerando uma economia de 75% e 85% respectivamente. (MME,2016)

Nas Tabelas 6 e 7 estão os níveis mínimos de eficiência energética estipulados de acordo com as datas limites de fabricação e importação para as lâmpadas incandescentes desde 2012 até 2016. Para comercialização das lâmpadas através de fabricantes e importadores o tempo é contabilizado a partir das datas apresentadas com uma tolerância de seis meses após, já para a modalidade atacado e varejo o período é de dozes meses após. Hoje essas lâmpadas não são mais comercializadas, pois não conseguem atender os níveis exigidos pela portaria. (MME,2010)

Tabela 6- Níveis Mínimos de Eficiência Energética- 127V.

Lâmpadas Incandescentes Domésticas de 127V- 50 horas					
Potência	Eficiência Mínima (lm/W)				
	30/03/2012	30/06/2013	30/06/2014	30/06/2015	30/06/2016
Acima de 150	20,0	24,0			
101 a 150	19,0	23,0			
76 a 100		17,0	22,0		
61 a 75		16,0	21,0		
41 a 60			15,5	20,0	
26 a 40				14,0	19,0
Até 25				11,0	15,0

Fonte: MME,2010.

Tabela 7- Níveis Mínimos de Eficiência Energética- 220V.

Lâmpadas Incandescentes Domésticas de 220V- 1.000 horas					
Potência	Eficiência Mínima (lm/W)				
	30/03/2012	30/06/2013	30/06/2014	30/06/2015	30/06/2016
Acima de 150	18,0	22,0			
101 a 150	17,0	21,0			
76 a 100		14,0	20,0		
61 a 75		14,0	19,0		
41 a 60			13,0	18,0	
26 a 40				11,0	16,0
Até 25				10,0	15,0

Fonte: MME,2010

2.9. PLANO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PNEF)

Criado no ano de 2011, sua implantação se dá através de trabalhos plurianuais coordenados pelo MME com o intuito de alcançar metas estabelecidas a longo prazo. No que diz respeito à eletricidade, a meta é a redução de 10% em 2030 para ações em eficiência energética. A proposta é trabalhar em conjunto com diversos setores para que haja uma sinergia entre eles e consequente alcance da meta almejada. A EE foi contextualizada para os seguintes segmentos: indústria, micro, pequenas e médias empresas, transporte, educação, etiquetagem, parcerias internacionais, etc.

Para realizar a projeção da EE adotou-se como consumo do ano de 2010. A Tabela 8 quantifica essa projeção. (MME,2011)

Tabela 8- Projeção de Consumo de Energia Elétrica Anual.

Anos	Consumo Base GWh	Consumo Final GWh	Econ Acumulada GWh	Econ do Ano GWh
2010	419.016	419.016	-	-
2011	442.062	439.548	2.514	2.514
2012	446.375	461.211	5.164	2.650
2013	492.026	483.943	8.083	2.919
2014	519.087	507.796	11.291	3.208
2015	542.446	527.752	14.694	3.403
2016	566.856	548.490	18.366	3.672
2017	592.365	570.044	22.321	3.955
2018	619.021	592.446	26.575	4.255
2019	646.877	615.729	31.148	4.573
2020	674.693	638.700	35.993	40845
2021	703.705	662.525	41.179	5.186
2022	733.964	687.241	46.723	5.543
2023	765.525	712.880	52.644	5.921
2024	798.442	739.477	58.965	6.321
2025	832.775	767.067	65.708	6.743
2026	868.584	795.688	72.896	7.188

2027	905.934	825.379	80.555	7.659
2028	944.889	8560178	88.710	8.156
2029	989.519	888.129	97.390	8.680
2030	1.027.896	921.273	106.623	9.233

Fonte: MME, 2011.

2.10. RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012

No decorrer do trabalho serão apresentadas as alterações e atualizações da referida resolução. De acordo com a ANEEL (2012), a Resolução Normativa (RN 482-17), estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação. Microgeração distribuída são centrais geradoras de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada. Já a minigeração são aquelas centrais com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada.

As distribuidoras são encarregadas de adaptar os sistemas comerciais e obterem o conhecimento necessário para realizar as vistorias e revisões a respeito dos requisitos legais para ter permissão de utilizar da microgeração e minigeração. O período exigido para que as modificações sejam executadas é de duzentos e quarenta dias contado da data da publicação dessa resolução. Posterior a esse intervalo de tempo é de responsabilidade da distribuidora atender aos acessos solicitados pelos consumidores.

Em caso de compensação, a energia que for inserida no sistema através das unidades consumidoras adequadas ao conjunto será fornecida à distribuidora local por um período de trinta e seis meses como crédito elétrico, o qual posteriormente será descontado na fatura de energia do consumidor. Essa adesão não se aplica aqueles consumidores livres ou especiais os quais não estão dentro dos limites da classificação imposta de acordo com a potência instalada descrita anteriormente. (ANEEL, 2012)

A fatura do montante a ser pago pelo consumidor do respectivo sistema ocorre pela diferença de valores consumidos pelo injetado na rede por posto horário. Caso houver excedente pelo lado da disponibilização do crédito, esse pode ser abatido por um período de até 36 meses. Assim como em situações de saldos em postos horários distintos, o crédito de um, pode vir a ser utilizado para debitar o consumo de outro posto. Essa resolução sofreu alteração conforme RN 687 e 786, que serão descritas no item 2.12. (ANEEL, 2012)

2.11. PLANO NACIONAL DE ENERGIA (PNE 2050)

Após o histórico traçado na seta ilustrativa no início do capítulo (página20-figura1), continuaram a se desenvolver os programas. Em 2013 foi elaborado o termo de referência (TDR) para elaboração do PNE 2050 que vem a ser uma atualização dos estudos do PNE 2030 que foi efetuado no ano de 2007 já descrito anteriormente. Devido às mudanças ocorridas nos cinco anos seguintes, fez-se necessário a incorporação das evoluções constatadas no setor energético desse período. (EPE, 2013)

A expansão da oferta interna de energia se segmenta em várias áreas, como no transporte, carvão mineral, novos materiais e tecnologias, impactos socioambientais prejudiciais, etc. Sua metodologia continua a mesma utilizada no PNE 2030, se ramifica em quatro blocos: macroeconômico, demanda, oferta e sua consolidação.

Os cenários conforme estudos da EPE (2013), são elaborados de acordo com as classificações:

- I) Evolução socioeconômica brasileira;
- II) Evolução da demanda energética;
- III) Potencial dos recursos energéticos;
- IV) Oferta de energia elétrica;
- V) Oferta de combustíveis e outros energéticos.

Para projeção do consumo total de energia é utilizado o Modelo Integrado de Planejamento Energético (MIPE) e para o consumo residencial o Modelo de Projeção da Demanda Residencial de Energia (MSR). Ao que se refere à oferta de energia, os modelos retratados são o de Estudo do Refino de Petróleo (PLANDEPE) para realizar a medição do parque de refino de petróleo de acordo com a demanda de derivados e também o Modelo de Planejamento da Expansão do Sistema Elétrico (PLANEL) para reduzir o custo de expansão e operação. (EPE, 2013)

A Figura 9 apresenta uma visão geral da metodologia com os respectivos modelos mencionados.

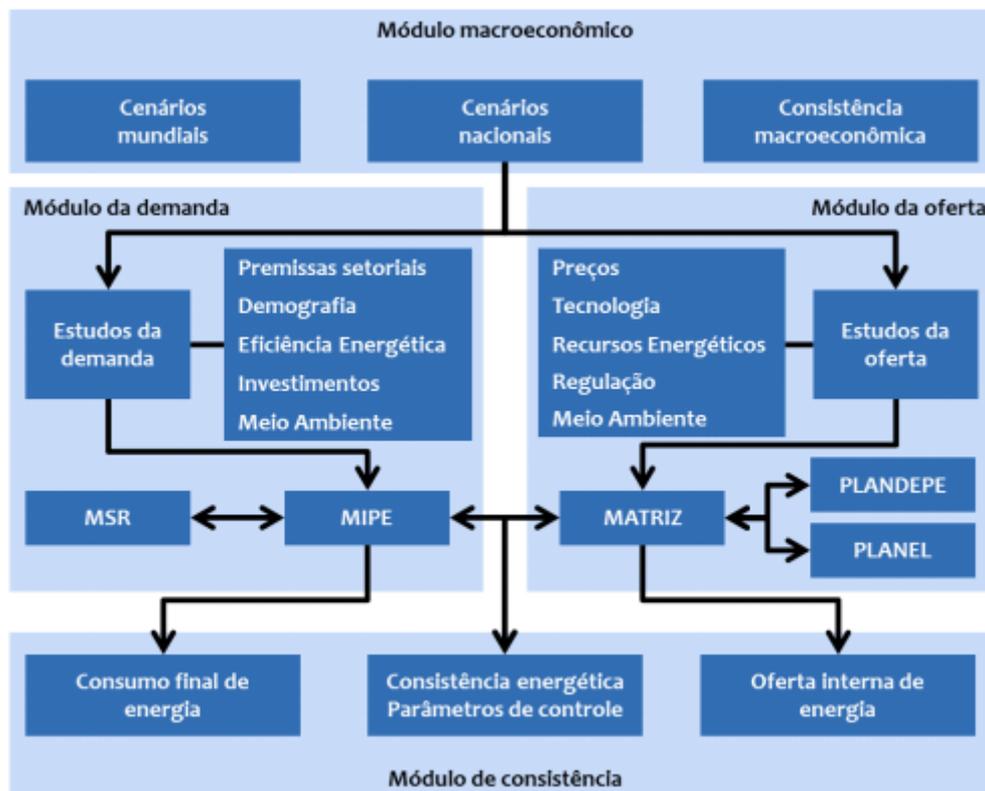


Figura 9- Visão da abordagem metodológica para o PNE 2050. Fonte: EPE, 2013

2.12. RESOLUÇÕES NORMATIVAS Nº 687/2015 E ALTERAÇÃO 786/2017

Conforme ANEEL (2015), a RN 687 de 2015 foi uma alteração da RN 482 de 2012, algumas dessas modificações serão discorridas. Iniciando no artigo 2º, adotou-se como microgeração as centrais com potência instalada menor ou igual a 75kW com cogeração qualificada ou fontes renováveis de energia. Já a minigeração são aquelas com potência entre 75kW e 3MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada ou demais fontes renováveis de energia. A energia que é gerada através desses dois sistemas é disponibilizada à distribuidora local como créditos que virão a ser descontados posteriormente pelo próprio consumo de energia.

Ao que se refere o sistema de compensação de energia elétrica, o montante fornecido pela unidade consumidora à distribuidora de energia é considerado um título gratuito que deverá ser recompensado em um período de até sessenta meses. Essa troca é feita abatendo o crédito que o consumidor tinha com o débito do valor referente ao seu consumo de energia daquele período.

É permitido que dentro de uma mesma área de concessão exista a reunião de mais de um consumidor de energia, é a denominada geração compartilhada. O processo é

realizado por meio de consórcio ou cooperativa, na qual a pessoa física ou jurídica possui unidade com microgeração ou minigeração em localidade distinta das unidades consumidoras em que a energia será compensada. Também tem a possibilidade de uma mesma pessoa ter mais de uma unidade consumidora em ambientes diferentes, mas na mesma titularidade.

É proibida a divisão da central geradora de energia em subdivisões para se enquadrar dentro dos limites de potência estabelecidos. Cabe à distribuidora a identificação dessas irregularidades realizando o requerimento das alterações necessária e em caso contrário a negação da autorização como sistema de compensação de energia elétrica. Outro impedimento é enquadrar nesse sistema centrais que já tenham entrado em operação comercial assim como registradas, em concessão, permissão ou autorização. (ANEEL, 2015)

Foi acrescentado ao artigo 5º os seguintes parágrafos:

“§1º Os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de microgeração distribuída não devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor, sendo integralmente arcados pela distribuidora, exceto para o caso de geração compartilhada.

§2º Os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de minigeração distribuída devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor.”

No artigo 6º foi inserido o art. 6A:

“A distribuidora não pode incluir os consumidores no sistema de compensação de energia elétrica nos casos em que for detectado, no documento que comprova a posse ou propriedade do imóvel onde se encontra instalada a microgeração ou minigeração distribuída, que o consumidor tenha alugado ou arrendado terrenos, lotes e propriedades em condições nas quais o valor do aluguel ou do arrendamento se dê em reais por unidade de energia elétrica. ” (ANEEL, 2015)

No que se refere à RN 786/2017, a principal modificação se deu no inciso II no 1º artigo da RN 687/2015, no qual a classificação de minigeração distribuída passou a ser as centrais com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW e que utilizem cogeração qualificada ou fontes renováveis de energia elétrica. (ANEEL, 2017)

2.13. LEI Nº 13.280- 3 DE MAIO DE 2016

Concerne à algumas alterações da Lei nº 9.991 de 24 de julho de 2000 descrita anteriormente. Dos recursos das concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica destinados às atividades para os programas de eficiência energética da referida Lei, 80% poderá ser investido em unidades consumidoras beneficiadas pela tarifa social de energia elétrica, assim como em comunidades de baixa renda e comunidades rurais. Não se aplica para vendas anuais inferiores a 500 GWh das cooperativas e permissionárias de serviços públicos. (PLANALTO, 2016)

De acordo com o decreto do Congresso Nacional (2016), os restantes 20% dos recursos para os PEE serão encaminhados ao Procel, o qual contribuirá para o desenvolvimento de todas as iniciativas ativas no campo da EE. A ANEEL fica responsável para elaborar o cronograma para aplicação das punições necessárias, multas incidentes e demais procedimentos em casos de inadimplência. O processo para o repasse da parte que cabe ao Procel fica condicionado à apresentação do plano de aplicação dos recursos, sua aprovação e a prestação de contas do período anterior.

Dentre todos os programas apresentados no estudo, tem-se a eficiência energética como alvo principal de todas as questões. Mas por trás desse interesse central existe uma premissa que acompanha todas as atividades voltadas à sustentabilidade, uso racional dos recursos naturais e demais empenhos voltados à uma consciência ambiental. A preocupação com a emissão dos gases responsáveis pelo efeito estufa vem sendo além de um intento politicamente correto e ético no mercado, um compromisso de certa forma imposto por discussões mundiais, como conferências e tratados. Esforços em programas de EE são extremamente importantes para a obtenção das metas estabelecidas nos acordos. Percebe-se então a necessidade de se transcorrer a respeito.

2.14. REDUÇÃO DE EMISSÕES E OS PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Conferência das Partes (COP) é um órgão da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC) que congrega países parte das conferências mundiais uma vez por ano. Quaisquer deliberações estabelecidas apenas são autorizadas se todas as partes integrantes consentirem as tomadas de decisões. Tem como objetivo regular os instrumentos jurídicos, executar a implementação da Convenção e manter sua análise de forma continuada. (MMA, 2018)

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente- MMA (2018), no dia 22 de abril de 2016 iniciou-se um período de abertura da 21ª Conferência em Paris- COP21, para que os países signatários assinassem oficialmente o acordo até o dia 21 de abril de 2017. Aprovado por 195 países da CQNUAC, o acordo aspira um fortalecimento às respostas globais da mudança do clima e corroborar para que todas as regiões unidas se responsabilizem pelos impactos e atuem nas medidas necessárias para redução da emissão dos gases de efeito estufa (GEE). O compromisso coletivo é manter o aumento da temperatura média em menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais (período entre 1850 e 1900) e ter como limite máximo o aumento de 1,5°C acima desses níveis.

Para a aprovação da sua prática, o requisito é aceitação de no mínimo 55 países, independente de localidade específica, que sejam responsáveis por 55% das emissões de GEE e para a consecução dos objetivos utiliza-se de um determinado comprometimento pré-estabelecido nomeado como *Intended Nationally Determined Contributions (INDC)*. De acordo com a perspectiva de cada governo sob os aspectos econômicos e sociais particulares dos países, cada um estipula qual será sua contribuição de redução para o respectivo acordo.

Referente às questões financeiras, o acordo impõe investimentos de 100 bilhões de dólares por ano para aos países desenvolvidos em atividades das alterações climáticas. Para aqueles países em desenvolvimento, existe um apoio que pode ser fornecido pelas demais nações mais desenvolvidas economicamente, o fomento são possibilidades de financiamentos entre países em desenvolvimento, esse processo foi nomeado como “cooperação Sul-Sul” para viabilizar os projetos em amplos cenários.

Em 12 de setembro de 2016 o Brasil finalizou os procedimentos e aprovou pelo Congresso Nacional sua participação da COP21, sendo entregue às Nações Unidas na data de 21 de setembro, dia no qual as metas estabelecidas pelo país se tornaram obrigatórias oficialmente e não apenas uma projeção, pois se transformou em uma *INDC*. Nos compromissos contam-se as seguintes alíneas:

- Reduzir a emissão dos GEE em 37% abaixo dos níveis de 2005 no ano de 2025;
- Reduzir a emissão dos GEE em 43% abaixo dos níveis de 2005 no ano de 2030;
- Aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética para cerca de 18% até 2030;
- Restaurar e reflorestar 12.000.000 de hectares de florestas até 2030;
- Aumentar a participação de energias renováveis na composição da matriz energética, alcançando aproximadamente 45% em 2030. (MMA, 2018)

De acordo com o Relatório Técnico da quantificação de emissões de GEE pelo setor energia da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) em parceria com a Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SVMA) (2012), o setor de energia é o mais significativo como gerador de emissões, dentre elas, dióxido de carbono, metano, e óxido nitroso. Nesse estudo foram acompanhadas e analisadas as emissões do período de 2003 a 2009 e a participação do setor residencial se sobressaiu aos demais setores em todos os anos. A Tabela 9 comprova o comportamento.

No ano de 2008 pode-se observar um pico bem elevado de aproximadamente 40% no crescimento das emissões de dióxido de carbono. Esse resultado é consequência da quantidade de energia despachada no Sistema Interligado Nacional devido à ativação das usinas termoeletricas no respectivo ano. O fator de emissão de tCO₂/MWh passou de 0,0293 no ano de 2007 para 0,0484 em 2008. (PMSP/SVMA, 2012)

Tabela 9- Emissões de CO₂ da geração de energia pelo município de São Paulo.

Ano	Residencial	Comercial	Rural	Industrial	Público	Total
	(tCO ₂)					
2003	307.533	296.033	156	161.839	99.132	864.694
2004	322.117	298.619	179	168.444	99.998	889.358
2005	313.502	283.170	149	153.198	94.825	844.845
2006	296.825	261.437	124	135.500	87.608	781.494
2007	285.270	246.148	118	125.197	82.732	739.463
2008	501.184	415.223	195	207.377	140.425	1.264.405
2009	264.567	218.229	91	95.250	72.074	650.211

Fonte: PMSP/SVMA, 2012

Outro estudo realizado no Estado do Paraná entre o período de 2010 a 2014, segundo Corte (2017), a participação do segmento residencial na emissão de CO₂ é o segundo maior seguido da indústria local. Somando os três últimos setores da Figura 10, juntos representam cerca de 84% de toda a emissão do estado no ano de 2014. Esses exemplos ratificam a necessidade de esforços em atividades de eficiência que corroborem para um uso racional de energia a fim de auxiliar na redução das emissões de GEE.

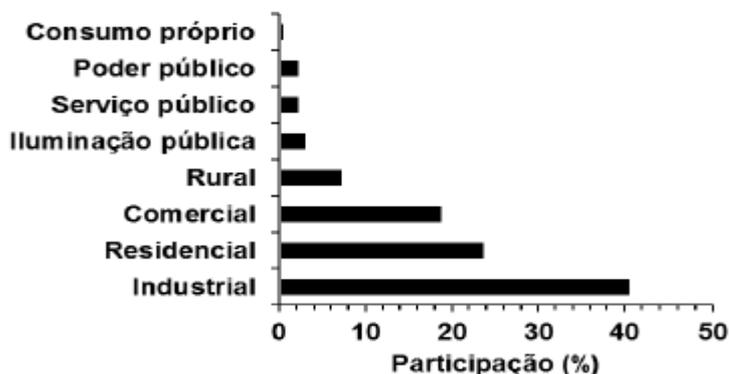


Figura 10- Participação dos setores nas emissões de CO2 decorrentes do consumo de energia no Paraná. Fonte: Corte, et al (2017)

Os programas percorridos anteriormente já demonstraram grandes ganhos ao que tange os GEE e o intuito é aprimorá-los cada vez mais. De acordo com Vieira (2016), os mecanismos de EE produziram resultados muito satisfatórios em uma avaliação dos impactos energéticos na redução das emissões. A Figura 11, ratifica esses benefícios como exemplo do PROCEL, do período de 2001 a 2015.

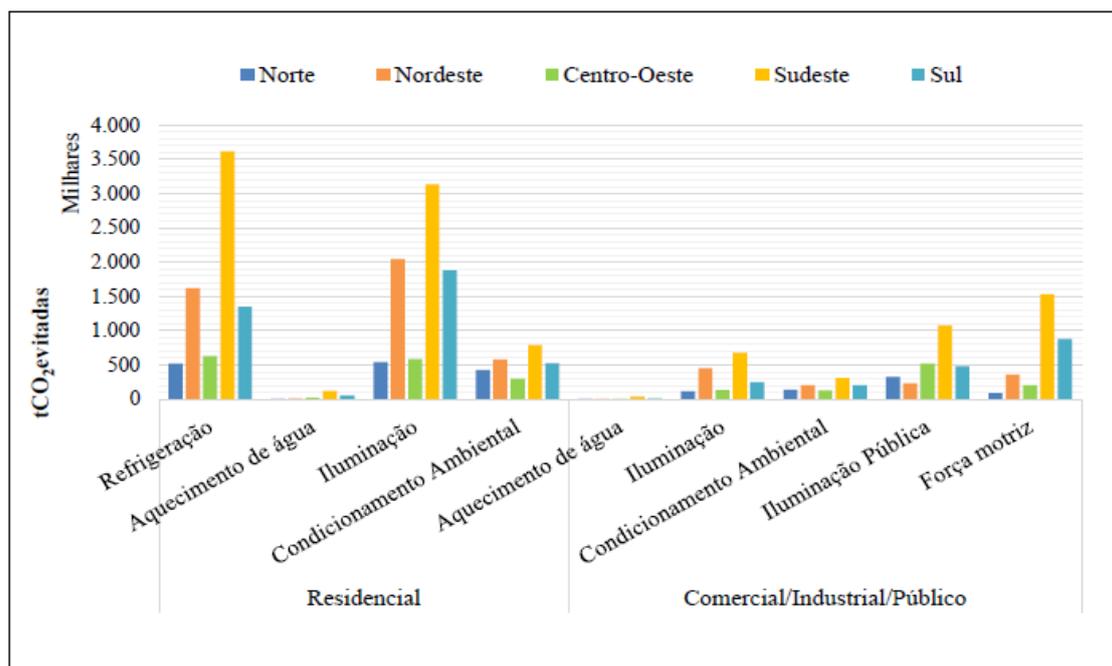


Figura 11- Distribuição regional das emissões evitadas pelo Procel conforme uso e setor. Fonte: Vieira (2016)

Percebe-se que a região sudeste tem a maior participação dos resultados, devido às grandes vendas de equipamentos com o Selo nessa área. Dentre os setores, o residencial tem maior destaque em especial na refrigeração e iluminação. Em contrapartida no processo de aquecimento de água verifica-se um ganho muito pequeno em todos os setores, segmento que precisa ser melhor explorado dada a utilização dos chuveiros

elétricos. No Brasil, o selo do programa é assunto de grande entendimento, em uma proporção de aproximadamente 75% da população.

Diante da apresentação dos programas já desenvolvidos com o objetivo de expandir a EE surgem como ferramentas coadjuvas as variáveis psicológicas, sociais, culturais e econômicas que trabalhando juntas confluem para a inserção do uso racional de energia no ensino e no setor residencial brasileiro. No decorrer do trabalho será discorrido sobre essas ramificações que formam a economia comportamental aplicada no setor energético. Será apresentada uma série dessas variáveis no que diz respeito ao mercado de forma generalizada. Então, a partir da correlação desses aspectos com o escopo para o setor energético será possível projetar os critérios tanto para os consumidores de energia que já possuem hábitos formados como para os aprendizes que irão construí-los na educação primária.

3. PSICOLOGIA DO CONSUMIDOR NO SETOR EDUCACIONAL

O comportamento do consumidor é moldado por uma gama de variáveis de decisões, as quais o influenciam significativamente. Através de estudos realizados por psicólogos e pesquisadores da área comportamental, é possível inferir os fatores mais determinantes que levam a população a trilhar, diga-se pelo caminho mais conveniente, de acordo com seu entendimento “racional”.

Devido à dimensão da importância do desenvolvimento da primeira infância (DPI), economistas, cientistas comportamentais, educadores, médicos e vários estudiosos com interesse nessa área enfatizam que os modelos de comportamento são estabelecidos durante essa fase. A herança genética é alterada de acordo com o meio social, e para conseguir superar as extenuações dos acontecimentos, as células cerebrais se ampliam e ocorrem os circuitos biológicos. Exemplos de consequências clássicas que possuem grande parte provinda dos primeiros anos de vida são a delinquência, o crime e a atuação antissocial. (KARR-MORSE e WILEY, 1997)

Sistemas neurais de níveis mais elevados são os responsáveis por fornecer as informações que o indivíduo precisa para se portar de maneira correta socialmente, se vincular, reagir e imitar. Essa parte pode vir a ser danificada devido à fatores externos, como passar durante a fase inicial da vida por experiências sociais e emocionais inapropriadas. De acordo com Shore (1977), por volta dos três anos de idade, o cérebro das crianças é mais ativo que o de um adulto em uma proporção de 2,5 vezes a mais, permanecendo dessa forma por aproximadamente os dez próximos anos.

O estudo dos aspectos para tomadas de decisões no setor educacional constitui o projeto piloto 1, o qual será detalhado na metodologia. A Figura 12 apresenta como os estudos comportamentais foram direcionados para duas amostras de análise.

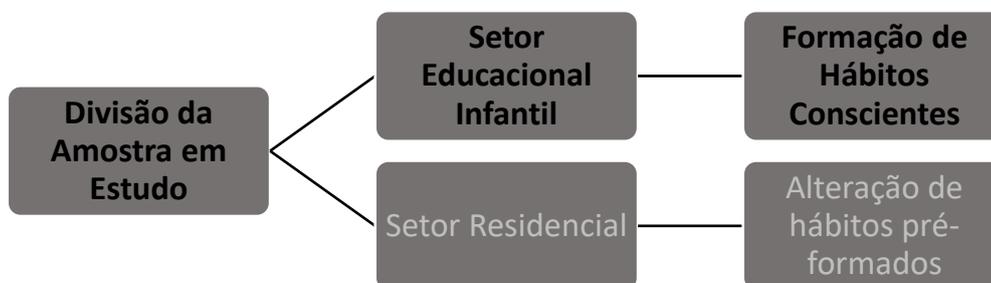


Figura 12- Divisão da Amostra em Estudo. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O sistema deliberativo que corresponde a capacidade de ficar atento aos acontecimentos ao redor, é aquele que toma decisões considerando um conjunto amplo de fatores relevantes baseado no raciocínio de forma reflexiva, já o sistema de decisão automática baseia-se em associações de forma intuitiva. Ambos podem vir a ser prejudicados com o crescimento de uma população sem estrutura básica devido a carências socioeconômicas. Estímulos sociais, cognitivos e emocionais na primeira fase são intrínsecos ao desenvolvimento dos respectivos sistemas, assim como a consecução de sucesso no mercado de trabalho na idade adulta.

Um estudo realizado na Jamaica em 1987 com 129 crianças comprova como esses estímulos podem beneficiar de forma até a equalizar o desenvolvimento de pessoas residentes em localidades de baixa renda com aquelas de renda mais elevada. O trabalho consistiu no envolvimento de profissionais de saúde comunitários e treinados para irem às casas selecionadas realizar visitas semanais de uma hora por um período de dois anos. Os encarregados promoveram o desenvolvimento de habilidades sociais, linguísticas e psicossociais, ensinando os pais como interagir de uma forma melhor com seus filhos. Em 2007, ao entrar em contato com os jovens que agora estavam com aproximadamente 22 anos relataram um ganho em 25% de desenvolvimento na vida adulta se comparada com outros jovens que não participaram do programa. (GERTLER et al. 2014)

Diante dos estudos e relatos fica evidente o peso que a fase inicial possui para os resultados comportamentais posteriores da sociedade. Investir também na inserção da conscientização energética desde os primeiros anos de vida da população brasileira é economizar em esforços e gastos futuros, além de resultar em ganhos que se empenhados apenas na fase adulta não obteriam os mesmos resultados.

A análise comportamental da população possui sua origem na educação, conseqüentemente também a dos consumidores de energia, ou seja, o início da formação se dá na escola. É na sala de aula onde são desenvolvidos os primeiros instintos. Nessa etapa, são os educadores os responsáveis a introduzir a temática “energia” que virá seguida dos demais conceitos correlacionados, avançando a complexidade de acordo com o desenvolvimento da capacidade cognitiva das crianças, sendo os pais conseqüentemente atores coadjuvantes do processo.

Devido à essa importância dos primeiros 12 anos de idade, uma parte deste trabalho dará enfoque para a relação aluno-professor e as formas cognitivas e psicológicas que interferem no ensino da criança. Com essa base geral da pedagogia será possível

propor uma metodologia de inserir os aspectos comportamentais relatados para introduzir a eficiência energética como tema primário no ensino brasileiro.

A construção de um alicerce de investimentos na faixa etária inicial e adulta para um consumo de energia de forma consciente pela população brasileira submete-se às teorias da aprendizagem utilizadas nos centros de ensino. Serão apresentadas as concepções do conhecimento, as formas de se representar a relação ensino-aprendizagem e as teorias clássicas da psicologia que embasaram as teorias da aprendizagem, assim como suas respectivas contribuições para a educação. A partir desse aporte teórico, será analisado como aplicá-lo na prática para a difusão da EE à população dessa faixa etária.

3.1. INTRODUZINDO O CONCEITO DE APRENDIZAGEM

Segundo Nunes & Silveira (2009), pode-se definir aprendizagem como “um processo no qual a pessoa apropria-se de, ou torna seus, certos conhecimentos, habilidades, estratégias, atitudes, valores, crenças ou informações”. A aprendizagem se desenvolve em variadas fases da vida humana, começando desde as primeiras faixas etárias e avançando com o decorrer dos anos. As instituições, como as escolas são intrínsecas nesse processo.

No decorrer dos acontecimentos na vida, os indivíduos estão sujeitos sob as mais variadas situações, as quais os colocam constantemente em crescimentos e evoluções diante das adversidades, sejam elas planejadas ou espontâneas. Portanto, irão emergir novos conhecimentos diante dos já existentes, sendo incorporados a esses, eclodindo novas percepções, reações, sentimentos e ideologias, de forma diversificada e contínua. (LA ROSA, 2004)

Existem distintas concepções do conhecimento, são elas:

- Empirista: afirma que o conhecimento é origem do ambiente externo. O aluno é passivo, aprende através dos conteúdos, atividades. Os aspectos centrais são o ambiente, os recursos e o professor. (BECKER, 1994)
- Inatista: defende a ideia de que o indivíduo carrega uma herança genética de conhecimento já pré-determinada. O aluno continua como passivo, mas das suas interações internas e não do professor. Esse tem a função de oferecer as condições para que o aluno desenvolva o seu conhecimento natural. (CHARLOT, 1983)

- Construtivista: nessa concepção, o conhecimento não é considerado nato nem apenas obtido do ambiente externo. Ocorre uma interação entre sujeito e ambiente. O aluno, diferentemente dos demais é considerado como ativo no processo avaliando-se a compreensão do processo e não o resultado final, ou seja, leva-se em consideração a lógica do raciocínio. (PIAGET, 1977)
- Histórico-cultural: é a concepção em que predomina a influência da cultura para a formação da consciência humana. A aquisição do conhecimento é dependente das condições que são disponibilizadas de acordo com o contexto social do indivíduo. O aluno é ativo no processo, esse é considerado mediacional dos sujeitos aluno-professor. (NUNES & SILVEIRA, 2009)

3.2. MODELOS PEDAGÓGICOS E MODELOS EPISTEMOLÓGICOS

Existem três linhas a se seguir ao que diz respeito das normas de representar a relação ensino-aprendizagem: pedagogia diretiva, pedagogia não-diretiva e pedagogia relacional. Na linguagem epistemológica será correlacionado sujeito-objeto (S - O), correspondendo à aluno-professor (A - P) no modelo pedagógico. (BECKER, 2001)

3.2.1. Pedagogia Diretiva

Considera-se que o indivíduo não nasce com conhecimento, ou seja, é considerado pelo termo “tábula rasa”. Todo o seu conhecimento e capacidade advém no meio externo, ou seja, o sujeito é determinado pelo objeto, sendo este, tudo o que o sujeito não é (meio físico ou social). O professor ensina e o aluno aprende. O ensino e a aprendizagem são polis dicotômicos, é o modelo do fixismo, da reprodução e da repetição. (BECKER, 2001). Representa-se epistemologicamente e pedagogicamente respectivamente:



3.2.2. Pedagogia Não-diretiva

É representado pelo regime *laissez-faire* (deixe fazer), onde o aluno é o autor do seu próprio caminho e aprende por ele mesmo, sendo o professor apenas um auxiliador, um facilitador. Em oposição à Diretiva, considera-se que o indivíduo nasce com

conhecimento, ele vem como uma carga genética representada por esse saber. (BECKER, 2001). Representa-se epistemologicamente e pedagogicamente respectivamente:



3.2.3. Pedagogia Relacional

Existem duas premissas básicas para que essa pedagogia ocorra, as quais foram nomeadas de assimilação e acomodação, nessa ordem. Primeiro, o aluno recebe algum material do professor explorando-o, em seguida o aluno problematiza os diversos aspectos e responde às próprias questões. O professor e o aluno determinam-se reciprocamente. Segundo Piaget (1977), essa pedagogia se dá por reflexionamento e reflexão. Representa-se epistemologicamente e pedagogicamente respectivamente:



Logo, aqui não há que se dizer em dicotomia como no modelo diretivo, pois o professor além de ensinar também aprende com o aluno e vice-versa, ambos evoluem ao decorrer do tempo. A sala de aula sempre estará em busca da descoberta pelo novo, construindo e recriando o conhecimento. (FREIRE, 1979)

3.3. TEORIAS CLÁSSICAS DA PSICOLOGIA

Serão objetos de reflexão as seguintes teorias: behaviorismo, Gestalt, Psiquismo, Piaget, humanismo e sócio-cultural. A partir desse aporte será analisada a visão do processo ensino-aprendizagem e suas contribuições para o ensino.

3.3.1. Teoria Behaviorista

O behaviorismo é dividido em duas vertentes: o metodológico e o radical. O primeiro foi criado por John B. Watson, possui a natureza empirista, classificando como objeto de estudo apenas aquilo que é observável. Segundo Primo (2009), essa teoria considera o comportamento como algo previsível, fundamentado em que cada estímulo possui uma resposta equivalente. O segundo, foi criado por Burrhus Frederic Skinner, diferente do metodológico, levava em consideração os processos mentais, os métodos e as dimensões analisadas pela psicologia. (SKINNER, 1969)

Watson utilizou-se de testes realizados com animais e seres humanos. Seguiu na mesma linha de outro estudioso do behaviorismo, Ivan Pavlov, o qual executou experimentos com cães que reagiam aos estímulos condicionados. O condicionamento clássico era realizado da seguinte forma: emparelhavam-se dois estímulos, um incondicionado que elicia naturalmente uma resposta reflexa, com outro neutro que não elicia nenhuma resposta reflexa. Após um período de tempo o neutro começa a reagir da mesma forma que o incondicionado, tornando-se então um estímulo condicionado deixando como ratificação do processo o princípio da frequência e da recentidade. (OSTERMANN & CAVALCANTI, 2011)

Skinner considerava o ensino como um processo de condicionamento que ocorria por meio do reforçamento das respostas esperadas, ou seja, seria possível controlar o comportamento de acordo com as variáveis que interferem no indivíduo. O processo é executado reforçando progressivamente as respostas corretas que equivalem aos objetivos estabelecidos. (OSTERMANN & CAVALCANTI, 2011)

3.3.2. Teoria da Gestalt

Criada por Max Wertheimer, Wolfgang Kohler e Kurt Koffka, possui o princípio fundamental de que o todo é mais do que a soma de suas partes. Surge então o conceito de “*insight*” que é a assimilação de forma ocasional diante de uma situação problemática. Outra colaboração herdada dessa teoria foi a Lei da Pregnância, a qual afirma que o ser humano tende a organizar as informações da forma mais organizada, sucinta e simétrica possível. Dessa lei estão inseridos três princípios: da similaridade, do fechamento e da continuidade. (OSTERMANN & CAVALCANTI, 2011)

3.3.3. Teoria do Psiquismo

Autor dessa teoria, Sigmund Scholomo Freud defendia que o desenlace para as discussões das relações humanas advinha a partir do inconsciente que deveria ser deslocado para o consciente. A psicanálise foi definida como uma teoria da personalidade, na qual interfere nas condutas das pessoas a partir dos resultados comportamentais ocasionados pelos sistemas mentais. Os processos psíquicos possuem três características a saber: consciente, pré-consciente e inconsciente. (FREUD, 1975)

O consciente alude ao que se tem conhecimento premente, percepções e pensamentos, tudo que se retém nas lembranças. O pré-consciente ou subconsciente está alocado em um nível inferior, mas pode ser restaurado voltando ao consciente quando

necessário, são as memórias. Já o inconsciente é aquele cujas pulsões e memórias foram reprimidas e estão incapacitadas de retornarem à consciência. Esses sentimentos se manifestam com processos psicoterapêuticos avaliando os sonhos, atos falhos, chistes e histerias. (FREUD, 1976a)

Segundo Freud (1975), os comportamentos psíquicos são divididos em id, ego e superego. O id corresponde aos instintos, à libido, no sentido de ser aquilo que faz o indivíduo agir, é a energia psíquica. O ego é o equilíbrio entre o id e o superego, corresponde à realidade, ele é quem toma as decisões considerando também a realização dos anseios. Como inibidor das satisfações o superego assume o papel das restrições morais.

Devido ao empasse em se obter esse equilíbrio, surgem os chamados mecanismo de defesa, os quais alteram a realidade para melhor aceitação das exigências sociais. São eles: repressão, negação, deslocamento, racionalização, projeção, sublimação, formação reativa, identificação, fantasia e compensação. (PILLETI & ROSSATO, 2011)

Para Freud, o desenvolvimento da criança se dá por fases divididas em faixas etárias, onde em cada uma delas se desenvolve uma zona específica de prazer. São 5 as fases: oral, anal, fálica, de latência e genital, do nascimento até a fase adulta. Na primeira, o prazer advém da boca, na segunda do ânus, na terceira dos genitais, na quarta não possui zona erógena, sendo o interesse da criança pela escola, esportes, artes e amizades. Por último, a quinta fase corresponde à adolescência e fase adulta, na qual o prazer provém do outro e a criança se torna um cidadão inserido como membro da comunidade. (PILLETI & ROSSATO, 2011)

Aplicando então a psicanálise na educação, o autor dessa teoria defende que a aquisição do conhecimento do aluno na sala de aula irá depender da relação professor-aluno. Logo, a aprendizagem se dá por identificação, motivando as crianças através dos seus sentimentos inconscientes que são projetados ao educador. A educação é considerada, portanto, um instrumento para controlar os impulsos. (FREUD, 1976d)

3.3.4. Teoria Cognitivista de Piaget

O sistema de Piaget caracteriza-se como um sistema cognitivo e desenvolvimentista, no qual a criança absorve o conhecimento de forma gradativa tanto dos fatores externos quanto internamente. Desenvolvido para estudar crianças, o Método Clínico foi uma técnica que baseou muitas das suas teorias, que consiste em entrevistas semiestruturadas que provocam respostas, as quais serão utilizadas para

formular os próximos questionamentos. O autor propõe que o professor esteja atento a tudo que o aluno fala, logo, as concepções elaboradas pelas crianças é que irão guiar o trajeto a ser traçado no ensino. (PIAGET, 1926)

A premissa básica de Piaget é que o aluno aprende por adaptação, que corresponde à interação entre assimilação e acomodação nessa ordem, nomeadas de invariantes funcionais pelo fato de não se alterarem com o desenvolvimento. A assimilação é a reação à determinadas situações baseadas em conhecimentos prévios, e acomodação é quando a criança é capaz de fazer mudanças na compreensão. (LEFRANÇOIS,2008)

Piaget classificou como forças os fatores que interferem no desenvolvimento humano. São quatro forças:

- a) Equilibração: corresponde à harmonia entre a assimilação e adaptação, implicando na educação como um nível de proporcionalidade entre o difícil e o fácil;
- b) Maturação: cabe ao professor entender o desenvolvimento do aluno ao que diz respeito à sua compreensão e aprendizagem;
- c) Experiência Ativa: é quando a criança observa as experiências e objetos ao seu redor e consegue interiorizar aquele entendimento;
- d) Interação Social: é a relação que a criança consegue ter com as pessoas para construir suas próprias ideias.

São apresentadas quatro etapas, as quais segundo o autor dessa teoria vão progredindo de acordo com o desenvolvimento e as novas capacidades da criança. Na Tabela 10 estão os estágios com suas respectivas idades e características principais:

Tabela 10- Estágios do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget.

Estágio	Idade Aproximada	Características Principais
Sensório-motor	0-2 anos	Inteligência motora. O mundo do aqui e agora. Ausência de linguagem e de pensamento nos estágios iniciais. Nenhuma noção da realidade objetiva.
Pré-operacional (Preconceitual)	2-4 anos	Pensamento egocêntrico. Raciocínio dominado pela percepção.
Pré-operacional (Intuitivo)	4-7 anos	Soluções intuitivas e não lógicas. Incapacidade de conservar
Operações concretas	7-11 ou 12 anos	Capacidade de conservar. Lógicas de classes e relações. Compreensão de números. Pensamento ligado ao concreto. Desenvolvimento da reversibilidade no pensamento.

Operações formais	11 ou 12-14ou 15 anos	Generalidade completa do pensamento. Pensamento proposicional. Capacidade para lidar com o hipotético. Desenvolvimento de forte idealismo.
-------------------	--------------------------	--

Fonte: LEFRANÇOIS (2008)

3.3.5. Teoria Humanista

Como um dos representantes da psicologia humanista, Carl Rogers defende que o homem é livre, sendo o único responsável pelo seu desenvolvimento. De acordo com Hall e Lindzey (1984), o ser humano possui dentro de si potencialidades para o seu progresso de criatividade e sua saúde. Experiências, sentimentos e valores são objetos de análise dessa teoria como aspectos integrantes do comportamento, o professor é um facilitador.

Rogers afirmava que as características da pessoa eram fundamentadas nos nomeados organismos e *self*, o primeiro seria as experiências humanas e o segundo o que ela sabe sobre si mesma. Algumas condições são necessárias para a ocorrência da aprendizagem: confiança na capacidade do outro compreender, responsabilidade pelo processo de aprendizagem, oferecimento dos recursos, definição dos estudos pelo aluno, processo contínuo de aprendizagem, disciplina e avaliação como responsabilidade do aluno. Ou seja, pode ser classificada como auto escolhida e auto iniciado. (LA ROSA, 2002)

Segundo La Rosa (2002), o processo de aprender se torna expressivo na visão do aluno a partir do momento que ele compreende a importância do assunto que está sendo estudado. A prática é caráter essencial para uma aprendizagem significativa, é necessário estar diante das dificuldades das variadas formas. Mas a constante alteração desse *self* gera resistências por parte do aprendiz, pois representa uma espécie de ameaça aos seus conceitos.

A análise é feita pelo próprio aprendiz, logo, ele precisa assimilar o conhecimento transmitido de forma voluntária gerando resultados mais permanentes. O processo dessa busca deve se dar considerando o ritmo de cada indivíduo e seus interesses pessoais. (LA ROSA, 2002)

3.3.6. Teoria Sociocultural de Vygotsky

Para Vygotsky, existem os processos elementares e os superiores, os quais esses são desenvolvidos por aqueles através do conceito central de atividade. É a transformação do meio externo utilizando-se de ferramentas como instrumentos e símbolos com

significados nomeados de signos os quais são mediadores psicológicos. A sociedade e cultura possuem para essa teoria um papel determinante para a construção da consciência. (OSTERMANN, 2011)

O autor define o conceito de zona de desenvolvimento proximal como sendo a distância do nível de desenvolvimento real do potencial, sendo a figura do professor de suma importância para que a criança consiga realizar as tarefas acima do seu nível de desenvolvimento. A consciência é construída culturalmente, sendo o objetivo da educação diante dessa perspectiva. (OSTERMANN, 2011)

3.4. APLICAÇÃO DO COGNITIVISMO COMO FERRAMENTA DE INSERÇÃO DA EE NO ENSINO

A criança possui um certo pré conhecimento a respeito de qualquer assunto e o seu comportamento diante desses conhecimentos prévios vem a ser a assimilação. Porém, sempre haverá alguma alteração e evolução ainda que mínima na reação do aluno, a chamada acomodação. É necessário que haja um equilíbrio entre essas duas variáveis, pois uma sobreposição da primeira resulta em uma estagnação sem a aquisição de nova aprendizagem, ao mesmo tempo em que com muitas modificações o comportamento torna-se caótico.

Logo, nos primeiros anos de escola é necessário que o professor dê atenção ao que a criança traz consigo de forma premente, mesmo ignorando os atributos que não se encaixam na atividade a respeito de “energia”. Essa etapa 1 será responsável por estabilizar a atividade, fixando um estágio para a aprendizagem posterior que vem aos 5 anos de idade com a etapa 2, onde o indivíduo sabe que existem regras e acreditam que são imutáveis e vem de um ser superior, porém as quebram e modificam constantemente.

Na etapa 3, por volta dos 7 próximos anos, elas já percebem que as regras são feitas pelas pessoas, que podem ser mudadas, mas não as alteram. Chegando aos 12 anos com a completa compreensão a respeito das regras, as aceitando modificáveis também no que diz respeito ao comportamento. Então, ensinar sobre o que vem a ser eficiência energética no ensino fundamental requer passar por todos esses estágios, observando os detalhes de cada faixa etária.

Durante esse período na prática, o entendimento sobre o uso racional de energia passa pelo estágio de “imitar”, que vem a ser a modificação do comportamento do aluno em função dos conceitos e normas que lhe são impostas, mas primeiramente causadas

pelo desejo de ser algo que não são ou parecer com outra pessoa, no caso o professor, que possui papel essencial nessa fase introdutória.

A base da aprendizagem cognitiva é a nomeada “interiorização”, ocorre quando as atividades e representação do mundo real adquirem representação mental. Logo, quando a criança vai embora da escola de volta para casa e continua a “imitar” coisas e pessoas, nesse caso, continuou a executar práticas racionais de não desperdício de energia, significa que ela interiorizou o que estava antes sendo apenas imitado, agora se tornando uma “imitação diferida” - continua reagindo com os ensinamentos mesmo o objeto não estando presente no momento.

Conforme foi mencionado anteriormente, no Cognitivismo, quatro forças moldam o desenvolvimento humano: equilíbrio, maturação, experiência e interação social. Aplicar essas vertentes para ensinar as crianças sobre como usar a energia de forma eficiente envolve muito além do que passar informações de fora para os aprendizes. O professor possui papel apenas de facilitador da aprendizagem, sendo a criança o papel central e ativo na construção do conhecimento, aprendizes independentes e críticos. A seguir, são apresentadas as implicações educacionais dessas forças para a inserção da eficiência energética nas escolas.

Equilíbrio: é oportuno que o educador saiba empregar o nível adequado de dificuldade das atividades em sala de aula para que o aluno se sinta incentivado e desafiado a realizar mudanças em seu comportamento como resposta ao desperdício de energia, mas que também viabilize a utilização dos seus conhecimentos prévios sobre o que vem a ser práticas corretas do seu ponto de vista;

Maturação: o entendimento do nível de compreensão de cada turma pelo professor viabiliza a otimização das experiências educacionais aplicadas;

Experiência: interações reais e práticas dos alunos com as atividades do dia a dia os permitem construir por eles mesmos as representações mentais de atitudes corretas, logo, eles começam a ser envolvidos ativamente no processo de aprender, como por exemplo: apagar a luz ao sair da sala de aula, fechar as janelas ao ver o ar condicionado ligado, deligar a televisão;

Interação social: oportunidades de integração aluno-aluno e professor-aluno permite a construção de ideias sobre eles mesmos, os tornando colaboradores uns dos outros aprimorando as ações baseando-se nas reações do outro, como por exemplo: ver um colega da sala agindo de forma errada pela sua concepção o faz agir de forma diferente e auxiliar o outro a fazer de forma correta.

3.4.1. Discussão decorrente da aplicação

As fases descritas por Piaget podem não ser generalizadas de forma tão exata e uniforme, obtendo comportamentos completamente diferentes de uma criança para outra. É possível que o desenvolvimento de umas seja subestimado e de outras superestimado. A teoria aqui esplanada é um ponto de partida para os educadores utilizarem como uma base inicial para o ensino, mas não como uma teoria a qual deve ser seguida à risca.

Diante de várias outras teorias da psicologia da aprendizagem, como o psiquismo, humanismo, behaviorismo e sociocultural por exemplo, é possível agregar aspectos promissores para o ensino da eficiência energética. A teoria Cognitivista foi a escolhida para uma possível e sugerida aplicação prática, mas o aporte teórico das demais também são ferramentas úteis ao encontrar lacunas na realidade.

Sem dispensar a análise sociocultural, tem-se também com grande importância a classe social e econômica dos alunos, quantidade de membros na família e seus níveis de escolaridade, programas de incentivos que as escolas participam e quantidade de equipamentos eletrodomésticos domiciliares. Concluindo assim, analisar a aplicação do comportamento brasileiro diante das práticas racionais de energia vai muito além de pegar conceitos de fora e inserir como um conteúdo programático nas salas de aula.

3.5. VARIÁVEIS EM ESTUDO PARA A EDUCAÇÃO

As variáveis aqui discorridas serão utilizadas para a aplicação do projeto piloto1 que constitui em uma proposta de inserção dos parâmetros comportamentais no plano de estudo das crianças nas escolas de ensino fundamental. O aporte teórico de experimentos de campo voltados para análise comportamental será trabalhado e moldado em conjunto com conhecimentos da pedagogia para uma linguagem adequada à idade dos aprendizes.

A economia padrão age partindo do pressuposto que as pessoas tomam decisões de forma consciente e racional considerando todos os custos e benefícios possíveis de uma perspectiva de interesse próprio e simplesmente mascaram as reações emotivas e maleáveis provindas das influências psicológicas e sociais do comportamento. No setor privado esse reconhecimento já está galgando para a compreensão do comportamento dos seus clientes, se materializando desde as pesquisas qualitativas e quantitativas a respeito dos possíveis compradores dos seus produtos até a formulação de modelos mentais que selecionam e decifram o papel que as preferências sociais e os contextos influenciam nas tomadas de decisões.

Segundo o Relatório sobre o Desenvolvimento Social 2015 do Banco Mundial (2015), existem três princípios que orientam a formulação de políticas de desenvolvimento que levam em conta o comportamento humano: pensar automaticamente, socialmente e com modelos mentais.

3.5.1. Pensar automaticamente

A primeira forma de pensar apresenta a importância dos incentivos visuais, ilustrativos e sonoros para reavivar nas atitudes dos indivíduos as tomadas de decisões que levem em conta seus princípios. Em grande parte, a sociedade sabe como agir positivamente para consecução de uma determinada meta, mas não a colocam em prática. Então, essa ferramenta vem como um lembrete que aciona a parte automática das decisões do dia a dia e auxilia nas práticas corretas com maior regularidade.

Para evidenciar melhor essas formas de pensar, um trabalho realizado no campo do Quênia, África do Sul e Etiópia exemplifica como esses princípios afetam as escolhas. De acordo com Jones, et al (2003), o índice de mortalidade das crianças abaixo de cinco anos de idade pode ser reduzido em aproximadamente 63% se as famílias investissem em produtos preventivos como por exemplo os mosquiteiros, tratados como inseticidas. Os custos iniciais para a aquisição desses materiais não são tão elevados a ponto de as famílias não terem condições de realizar uma economia, ou mesmo um empréstimo e pagá-lo gradualmente.

Atestando como não é tão óbvio as atitudes das pessoas mesmo diante de uma situação tão séria que coloca em risco a vida dos próprios filhos. Na experiência de campo foram disponibilizados uma caixa de metal, um cadeado e uma caderneta, esses instrumentos permitiram as pessoas colocarem dinheiro em uma “conta mental” para a compra de produtos de saúde preventiva, resultando em um aumento entre 66% e 75% de poupança e aquisição desses produtos. Essa mediação obteve resultados positivos porque é uma forma pela qual as pessoas pensam automaticamente de acordo com o primeiro princípio do relatório, confirmando que a forma como algo é designada à algum grupo (efeito rotulagem) influencia em uma melhor percepção da situação. (DUPAS e ROBINSON, 2013)

Com o crescente desenvolvimento tecnológico e industrial, surge a concorrência de profissionais cada vez mais instruídos, titulares de cursos e as mais variadas formações a níveis técnicos e superiores. A população está exposta à uma gama formidável de informações, no entanto não são capazes de processar todos os conteúdos, logo, o poder

de decisão está atrelado à essa forma desorganizada de coordenar os conhecimentos adquiridos.

De acordo com Kahneman (2003), através dos estudos de profissionais psicólogos pode-se inferir que a mente humana é fracionada em dois sistemas no que se refere a forma de pensar. O primeiro nomeado de “sistema automático” pende aos instintos, aquilo que é resolvido de forma rápida, associativa e instantânea. O segundo é o “sistema deliberativo”, aquele mais cauteloso e reflexivo. A grande massa da população se auto classifica como pensadores deliberativos, porém nem sempre e em grande parte do tempo elas não estão cientes de como os fatores influenciam suas decisões, sendo o sistema automático o grande responsável pelos julgamentos de forma até mesmo decisiva.

A Tabela 11 apresenta algumas características de cada sistema. Dando atenção especial aos moldes expostos em cada coluna, para mostrar como o campo de visão de determinada pessoa pode se modificar. Com um molde estreito, as lacunas de informações são preenchidas fundamentadas em associações automáticas obtendo uma situação equivocada de determinada situação, pois as considerações são feitas sem vislumbrar o conteúdo como um todo.

Tabela 11- Visão Geral dos Sistemas da Mente

Sistema Automático	Sistema Deliberativo
Considera o que vem automaticamente à mente (molde estreito)	Considera um conjunto amplo de fatores relevantes (molde amplo)
Fáceis	Trabalhoso
Baseados em associações	Baseado no raciocínio
Intuitivos	Reflexivo

Fonte: KAHNEMAN 2003; Evans 2008

Um teste de campo realizado nos Estados Unidos, comprovou o poder que esses “moldes” possuem nas tomadas de decisões. O hábito de indivíduos de classe econômica inferior utilizarem-se de empréstimos a curto prazo ocorre de forma frequente em muitos países. Os credores são nomeados de “credores do dia de pagamento”, os quais disponibilizam a quantia do empréstimo até chegar o próximo dia do pagamento. O valor do custo do crédito é apresentado ao cliente como um valor fixo a ser acrescentado a cada quantia em dólares que a pessoa pegar emprestado.

A intervenção se mostrou da seguinte forma com dois grupos distintos: o primeiro recebeu um envelope contendo o montante e a documentação do empréstimo. O segundo recebeu um envelope com o mesmo montante, mas que estava apresentado na folha uma

comparação caso o respectivo valor fosse realizado com um cartão de crédito e com esse modelo de curto prazo, mas calculando os valores para três meses consecutivos em dólares. (BERTRAND e MORSE, 2011)

O resultado foi uma probabilidade de 11% menor das pessoas do segundo grupo aderirem os empréstimos junto aos credores de dia de pagamento. Essa intervenção testifica como que organizar uma proposta de forma mais clara e transparente auxilia as pessoas a efetuarem melhores escolhas e abrir o campo de visão para um molde amplo. Logo, reajustar as informações assim como seu formato é fator intrínseco diante do fato dos indivíduos pensarem automaticamente. (BERTRAND e MORSE, 2011)

A Figura 13 e 14 ilustra os envelopes do respectivo experimento.



Figura 13- Envelope padrão. Fonte: BANCO MUNDIAL, 2015.

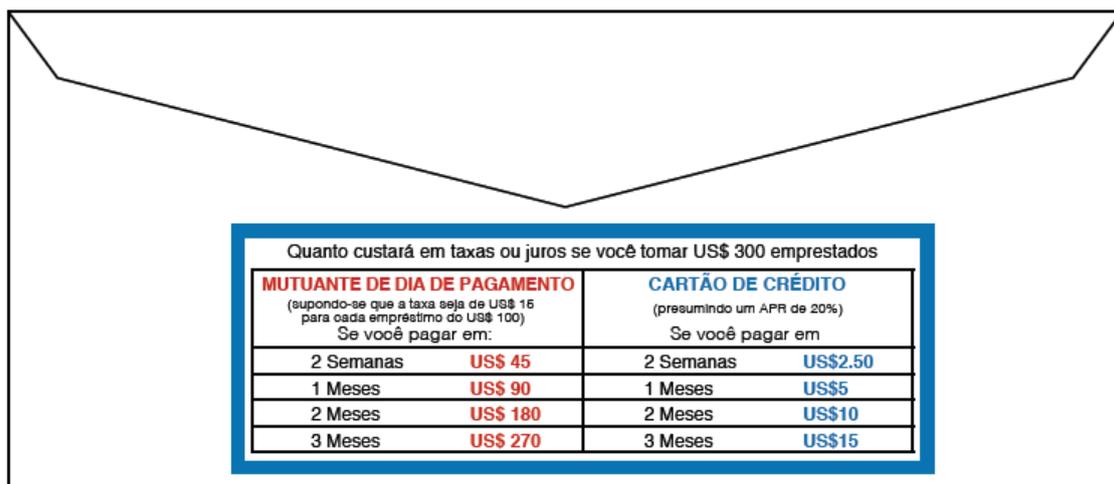


Figura 14- Envelope no modelo amplo (transparência de informações) - Fonte: BANCO MUNDIAL, 2015.

3.5.2. Pensar socialmente

Pelo segundo princípio, as pessoas são persuadidas pelo comportamento social, normas e redes sociais, esses aspectos são utilizados como modelos a serem seguidos de exemplo pelo vizinho, pelo colega de classe de aula, pelos associados de uma empresa. A população tende a imitar os indivíduos ao seu redor, reproduzindo seus efeitos de forma sucessiva podendo gerar uma certa alienação em massa e ser utilizada tanto de forma favorável como desfavorável. Exemplos práticos dessa *performance* vão desde ações voluntárias e monitoramento escolar até segregação racial e corrupção. (BANCO MUNDIAL, 2015)

Um resultado empírico de um experimento também realizado na África do Sul relacionou os programas de alfabetização financeira nos países de baixa renda, os quais têm resultado em efeitos muito limitados. O arranjo foi através da apresentação de uma novela sobre um personagem financeiramente impulsivo que resultou na redução de compras pela população pelo plano de crediário caro e uma queda aos jogos de azar. Isso se deve ao segundo princípio “pensar socialmente”, pois as pessoas se equiparam com o próximo, logo, as famílias se identificaram com o intérprete, assimilando melhor a mensagem do que se fosse com programas de alfabetização financeira. (XU e ZIA, 2012)

O ser humano possui uma predisposição a seguir em condutas cooperativas, aderindo voluntariamente a atitudes recíprocas e justas. Qualificar o indivíduo como um ser independente, autossuficiente e egocêntrico, dando enfoque apenas aos fatores materiais e pecuniários pode gerar a uma política econômica deficitária. Mas utilizar essa “sociabilidade humana” em conjunto com incentivos materiais pode ser uma associação promissora como fomento para ações cooperativas.

Essas pessoas que tomam a decisão de colaborar em sociedade foram classificadas como “cooperadores condicionais” e não apenas cooperadores. Isso se deve a necessidade da condição do outro estar realizando determinada atitude, no caso colaborando, para instigar o indivíduo a colaborar da mesma forma. Porém, essa influência social pode resultar em modelos grupais que se fortifiquem de forma autônoma à um objeto ameaçador e prejudicial. Felizmente, ao se realizar uma comparação da quantidade de colaboradores condicionais em oposição aos oportunistas em oito países, apenas dois resultaram em uma quantidade de oportunistas maior de 50% dos cooperadores (Japão e Suíça), obtendo-se, portanto, a dominância desses sobre aqueles. (ENRICH et al, 2001)

Um acontecimento na cidade de Bogotá na Colômbia ratifica a importância das políticas para promoverem comportamentos cooperativos: um túnel de água responsável

por abastecer a cidade desmoronou em 1977. Depois de várias tentativas malsucedidas do governo a fim de acalmar a população e rogar pela economia de água, a solução foi um anúncio de televisão com o prefeito da cidade e sua esposa tomando banho e explicando medidas de racionamento de água diante da calamidade instaurada, como por exemplo fechar a torneira ao se ensaboar e tomar banho junto. Também foram publicados os nomes das pessoas que estavam colaborando na economia assim como aquelas que não estavam. Essa intervenção resultou em hábitos de redução do desperdício da água pela população o que amenizou a situação na época, mas as práticas também perduraram por tempos depois do acontecimento, mostrando a relevância que a sociabilidade humana possui. (BANCO MUNDIAL, 2015)

Outro aspecto de grande impacto no ambiente social é a influência do reconhecimento nas performances dos trabalhadores. Os diversos tipos de status e reconhecimentos sociais utilizados nas empresas, sejam tanto os materiais quanto os simbólicos possuem um retorno visível nas performances dos trabalhadores. Nos setores corporativos é possível exemplificar os prêmios com até mesmo os mais corriqueiros como o Mcdonald que reconhecem os “Funcionários do Mês”.

Experimentos de campo realizados por Kosfeld e Neckermann (2011) com um grupo de estudantes constataram um aumento médio de desempenho de aproximadamente 12% ao premiarem com cartão congratório honrando a melhor performance. A gratificação foi apenas simbólica, o que confirma a alteração dos resultados diante do reconhecimento.

Os programas de gratulação possuem aspectos comuns entre si. Dentre eles, pode-se afirmar o fato de serem visíveis, pois todos daquele determinado ambiente sabem da existência do prêmio, sendo os vencedores homenageados publicamente em cerimônias abertas. Também se assemelham a classificação dos benefícios, materiais e não materiais, sendo considerados diretos aqueles com retorno monetário e indiretos os que possuem retorno futuro. Um exemplo desse último seriam as melhoras nas perspectivas de carreira. (KOSFELD e NERCKERMANN, 2011)

3.5.3. Pensar com Modelos Mentais

De acordo com esse terceiro princípio, os conceitos utilizados pelas pessoas não são aqueles elaborados por elas mesmas, mas sim os derivados da sociedade e esses modelos influenciam as decisões dos indivíduos, a visão a respeito do assunto, assim como sua interpretação. Essas interferências muitas vezes são taxadas de cultura de um

grupo social, a qual pode ter seu papel na tomada de decisão de forma favorável como por exemplo as maneiras pedagógicas de se comunicar com as crianças, mas também de forma desfavorável, como a difusão da pobreza. Dependendo do nível de internalização dos modelos mentais, para se modificar esses padrões é necessário intervir através das instituições além de influenciar as escolhas.

Na Etiópia, a população de baixa renda expressa correntemente termos que remetem a sentimentos de inferiorização e baixa estima. No ano de 2010, um teste foi realizado com dez famílias selecionadas, as quais foram expostas à vídeos edificantes que apresentam os relatos de quatro moradores da região explanando como aprimoraram suas qualidades de vidas através de metas, disciplina e trabalho. Como decorrência, aferiu-se um crescimento na aplicação em poupanças, preocupação e investimento na educação dos filhos e expectativas com um futuro melhor. Asseverando assim, o terceiro princípio de “pensar com modelos mentais”, compartilhando a perspectiva comum do indivíduo entender o seu redor e compreender a si mesmo. (BERNARD et al, 2014)

Um exemplo prático e explícito na sociedade dos habitantes da Índia foi a declaração da segregação do sistema de casta para um grupo de crianças. As pessoas são classificadas em grupos de acordo com níveis intelectuais, econômicos e sociais, que além de ser hereditário, é endógamo (casamento apenas com o mesmo grupo social). Em um primeiro instante, os meninos foram colocados todos juntos para montarem quebra-cabeças, os quais obtiveram resultados bem próximos, mas essa amostra era composta de indivíduos de duas classes de castas, uma inferior e uma superior. No instante posterior foi realizada a divulgação ao grupo de quem pertencia a qual classe de duas formas: em uma sala de aula com as classes separadas e em outra sala de aula com as classes juntas. Em ambas as revelações se obteve a queda do rendimento em aproximadamente 30% daqueles de casta inferior, mas na sala em separado também houve a queda daqueles de casta elevada, o que não ocorreu na sala em conjunto. (HOFF e PANDEY, 2014)

O desempenho insatisfatório dos meninos de casta superior do grupo em separado é classificado pelos pesquisadores como um indicador de direito adquirido. Os indivíduos do grupo maior já estipulam uma diferença entre classes e assumem que não precisam mais se esforçarem pois já são superiores ao grupo secundário. Então se dá o reforço do estereótipo estagnando o possível desenvolvimento ulterior.

A Figura 15 apresenta de forma visual o referido relato.

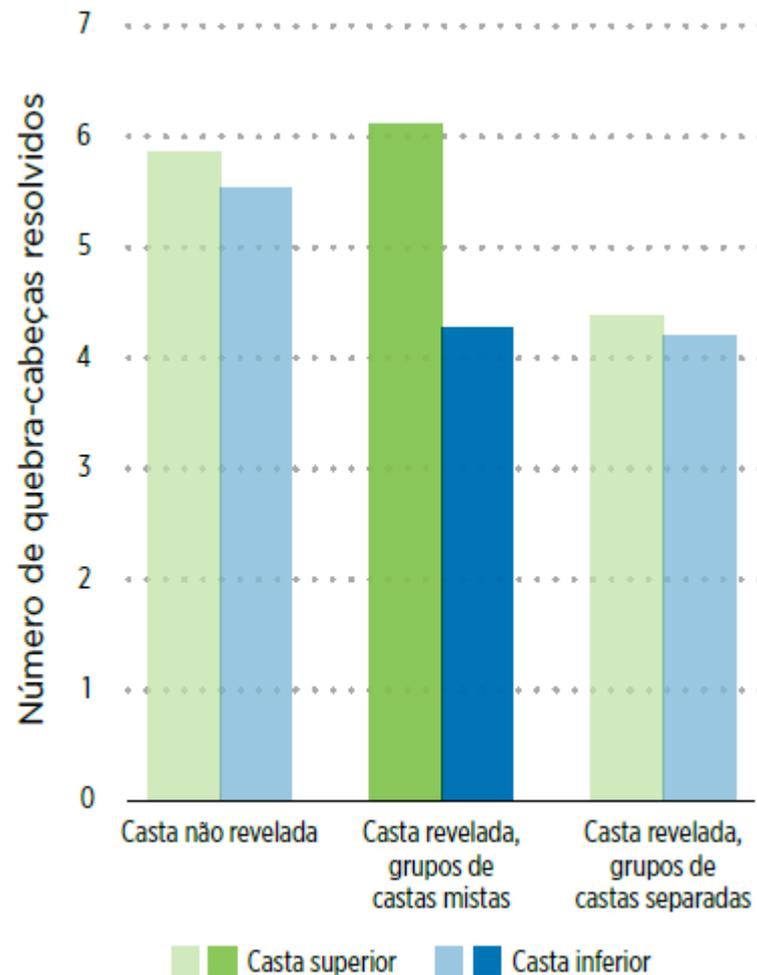


Figura 15-Revelação da classificação em castas altera resultado. Fonte: HOFF e PANDEY, 2014

Analisar esses vieses psicológicos e sociais não se refere apenas à população a qual é destinada as políticas de desenvolvimento, mas também aos próprios profissionais responsáveis por implantá-las. Ambos são seres humanos racionais sujeitos aos respectivos princípios, podendo negligenciar os resultados esperados dos projetos de desenvolvimento. Se agirem de forma consciente das suas próprias tendências, as organizações podem proceder de forma a minimizar as consequências.

4. PSICOLOGIA DO CONSUMIDOR NO SETOR RESIDENCIAL

Em continuidade de faixa etária, trabalhar com a outra amostra da população desde aquela recém-formada na educação até os mais idosos faz parte da estrutura desse trabalho. As próximas variáveis apresentadas serão utilizadas para a aplicação do projeto piloto 2, o qual está detalhado na metodologia, constitui em uma proposta de inserção dos parâmetros comportamentais em projetos de conscientização de uso racional no setor residencial.

A Figura 16 apresenta a sequência de como os estudos comportamentais foram direcionados para duas amostras de análise.



Figura 16- Divisão da Amostra em Estudo. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Inserir a eficiência energética como um modelo de comportamento na sociedade atual demanda muito além de um escopo limitado aos aspectos técnicos e financeiros. É necessário transpor essa barreira e adentrar nas vertentes psicológicas e sociológicas em harmonia com as tecnologias e engenharias. Com essa sinergia, vai-se em busca da determinação das ferramentas que suscitam às mudanças de comportamento nos indivíduos nos programas de eficiência energética.

4.1. *INSIGHTS* COMPROVADOS EM EXPERIMENTOS DE EE

Administradores do Consórcio de Eficiência Energética- CEE dos Estados Unidos e do Canadá realizaram um estudo com vários programas comportamentais voltados para medidas de EE em 2009 com alguns ainda em curso, foram utilizadas informações fornecidas a partir de um questionário pelos membros e conversas de acompanhamento. O consórcio tinha o intuito de desenvolver uma visão geral para 2010 (CEE2010) sobre todos os programas que seus membros já tinham aplicado a respeito de economia de energia.

Totalizaram 160 programas divididos nos setores residencial (56%), comercial (28%) e industrial (11%). Nesses planejamentos também estão incluídas atividades como a redução de custos operacionais das empresas, fornecimento de treinamentos dos funcionários assim como incentivo à aquisição de produtos e equipamentos eficientes. (ASHBY, et al, 2010)

Os resultados foram divididos em algumas abordagens para apresentar as principais variáveis que os sucederam. São elas:

- I. Compromisso público;
- II. Viés do *status quo*;
- III. Viés de ação única;
- IV. Viés de âncora;
- V. Barreiras externas;
- VI. Definição de metas;
- VII. *Feedback*;
- VIII. Descontando o futuro;
- IX. Normas sociais;
- X. Gradatividade;

De acordo com Pallak e Cummings (1976), “compromisso público”, é uma ferramenta hábil que deixa o indivíduo mais comprometido em manter determinada responsabilidade na qual vinculou-se. Em um programa de redução do consumo de gás e eletricidade, a série de pessoas em empresas privadas relataram um aumento da taxa de uso maior se comparado àquelas que assinaram um compromisso em público.

O viés do *status quo* declara a tendência das pessoas a continuarem na situação a qual se encontram e contrapondo-se às mudanças. Diante de uma situação de várias opções, aquela padrão é a geralmente escolhida. A empresa *City Light* aplicou esse *insight* nos seus relatórios domésticos. Ao invés de dirigir-se aos seus clientes com a hipótese de que aqueles que se interessassem pelo programa entrarem em contato, fez o contrário, optou-se pela exclusão. Advertiu seus consumidores a entrarem em contato apenas aqueles que não quisessem participar, resultando na exclusão de apenas 57 participantes de um total de 20 mil. (ASHBY, et al, 2010)

Durante o percurso de progresso das alterações das condutas quer sejam ambientais, sociais ou energéticas, os programas deparam-se com uma predisposição de realizar apenas uma primeira ação sem dar continuidade às demais propostas, o nomeado “viés de ação única”. Isso se dá devido à cessação do sentimento de responsabilidade ou

culpa por determinado dever depois de dado o passo inicial, essa sensação desaparece e vai-se junto as possíveis outras ações que deveriam ser continuadas. O mesmo programa relatado na vertente do compromisso público também age aqui como uma forma de instigar o prosseguimento das participações. (WEBER, 1997)

Seguindo na linha das tendências econômicas, um estudo do preço inicial chamado “viés de âncora” declara como o preço inicial apresentado em um projeto possui relevância na influência para aceitação ou recusa do indivíduo. O primeiro valor apresentado é transformado como a base de comparação para os demais que serão propostos. Um exemplo dessa vertente pode ser representado no setor de automóveis através do preço de varejo sugerido, o qual deve ser o menor custo para ser correlacionado aos outros, tornando atraentes as demais ofertas. (ARIELY, 2008)

De acordo com Bandura, (1989), as “barreiras externas” são fatores intrínsecos, os quais sem o seu auxílio se tornam praticamente inconcebíveis as práticas de economia de energia. O interesse da população por alterações é necessário assim como as condições acessíveis para sua execução. No estado de *New Hampshire* por exemplo, há o *Public Service of New Hampshire's* (PSNH) que deixa disponível para a população montantes de poupança de energias em até cinco mil dólares por participante, como aparelhos de iluminação eficientes, climatização, isolamentos dentre medidas de saúde e segurança.

De acordo com Abrahamse (2007), definir os objetivos, qual escopo e finalidade que uma atividade possui é um caminho promitente para sua consecução, estipular esses componentes em um estudo para alcançar os resultados consiste no “estabelecimento de metas” que é comprovado com resultados de persistência de no mínimo cinco meses após a instauração desse *insight*. Para economia de energia o programa *Practical Energy Management* (PEM), aplica essa vertente no setor industrial e comercial, os integrantes estipulam um determinado valor que desejam poupar e em seguida são auxiliados pelo PEM como alcançar esses números.

O *Feedback* é outra vertente que segundo Abrahamse, et al (2005) é o mais efetivo e utilizado dos programas. É um retorno de informações sobre a forma que determinado consumidor de energia a utilizou em algum período. Pode se dividir em três categorias: indireto, direto e tempo real. A empresa *Pepco Holdings* é um exemplo de entidade que se utiliza de todas as categorias de *feedback* fornecendo energia para aproximadamente dois milhões de clientes nos EUA. Seus programas seriam respectivamente “*Home Performance with Energy Audits Program*”, “*Quick Home Energy Checkup*” e “*Salt River Project's SPATIA with Energy Information Services* (EIS)”.

A primeira categoria pode ser representada por auditorias de energia online, o qual apresenta aos clientes as possíveis oportunidades de economia de energia. A segunda vem a ser visitas domiciliares com auditorias em casa na qual também identifica os potenciais de melhoria. Em tempo real seria um software que fornece em tempo real aos usuários, comércios, indústrias e diversos estabelecimentos um panorama do uso de energia das instalações e um gerenciamento de como aprimorar a gestão da energia. (ABRAHAMSE, et al, 2005)

Segundo Hussen (2003), outra adversidade encontrada é a rejeição à visão de longo prazo pela população. O custo é analisado apenas no agora, sem o interesse em saber se ao longo do tempo ao analisar todo o investimento, o valor final a ser desembolsado é maior ou menor, essa abordagem se refere à “descontando o futuro”. O que atrai a população é a proposta com o menor valor monetário imediato, mesmo que com isso ao final de 5 anos por exemplo o montante empregado seja duas vezes maior se comparado à outra oferta com valor inicial consideravelmente elevado.

Ashby, et. al (2010) afirma que para essa vertente da incoerência temporal, um programa do serviço público de gás e eletricidade chamado “*Public Service Gas and Electric’s Residential Whole House*” fornecia o valor total de forma imediata aos seus clientes para a execução de medidas econômicas de energia, o qual seria pago de forma gradativa ao decorrer dos meses por um tempo de cinco anos sem nenhuma taxa de juros. Além disso, o retorno das pessoas que investiram nessas melhorias pode vir a ser entre vinte e cinquenta por cento da aplicação.

Normas sociais conforme já relatado, é uma das tríplices formas de pensar, *Home Energy Report- HERs*, foi o exemplo analisado e constatado como modelo de ações e crenças influenciados pelo “outro”. Algumas empresas que utilizam essa abordagem são *CenterPoint Energy, Commonwealth Edison, Energy Trust of Oregon, Great River Energy, Los Angeles Department of Water & Power, Northeast Utilities, NV Energy, Puget Sound Energy, Seattle City Light, and Southern California Gas Company*. (ASHBY, et al, 2010)

Por último, a técnica da “gradatividade” afirma que as pessoas que iniciam as mudanças com pequenas variações de comportamento possuem uma tendência maior em conseguir alcançar grandes alterações ao invés dessas serem requeridas logo de início. A partir desse primeiro progresso, o indivíduo se sente habilitado e instigado a se desenvolver além e realizar mais melhorias indo de acordo com sua nova forma de agir. Essa abordagem contrasta com o viés de ação única, mas ambos trabalhando juntos

conseguem guiar várias ações menores e contínuas afim de alcançar um objetivo maior. (CIALDINI, 2001)

4.2. OUTROS *INSIGHTS* COMPORTAMENTAIS

Conhecimentos na área da psicologia comportamental possui vários *insights* promissores que também podem ser atuados juntos aos programas de eficiência energética. A seguir serão apresentados:

a. Aversão à perda: a população possui uma propensão a relevar muito mais os aspectos negativos como déficits monetários do que os ganhos. A valorização de uma perda chega a ser mais do dobro que a consideração dos benefícios. Levando para o lado da apresentação dos programas de eficiência energética, mostra-se mais viável enfatizar a perda evitada com determinada ação, seja em dinheiro ou energia, do que mostrar lucros futuros. (THALER e SUSTEIN, 2008)

b. Divergência Cognitiva: quando confrontadas ações e valores, as pessoas tendem a alinhá-los de forma a caminharem em concordância e harmonia, na maioria das vezes reeducando o primeiro de acordo com o segundo respectivamente. Ao realizar ações de economia de energia e correlacioná-las com suas percepções provavelmente tomarão decisões positivas. (THOGERSEN, 2004)

c. *Priming*: esse termo é utilizado como um questionamento às tomadas de decisões, com o intuito de compreender com mais detalhes os objetivos e quais ferramentas serão utilizadas para alcançá-los e o momento que será executada. Esse *insight* intervém com uma maior probabilidade de efetivação do planejamento. (THALER e SUSTEIN, 2008)

d. Reciprocidade: esse sentimento ocorre diante do recebimento de um presente ou algo que seja doado sem ser a retribuição por alguma atividade ou certo tipo de pagamento. A necessidade de fazer o mesmo leva as pessoas corresponderem a esse estímulo, recompensando o doador de alguma forma ainda melhor. Na EE seria útil aderir alguma recompensa anterior a apresentação da proposta do programa como mais uma ferramenta de incentivo à adoção das práticas. (CIALDINI, 2001)

e. Eficácia: para que uma pessoa tome a iniciativa de realizar alguma mudança, é necessário que ela consiga enxergar os benefícios que essa prática resultará e que essa ação será possível de ser executada. Logo, é preciso apresentar

as propostas de forma que evidencie as possibilidades de como implementá-las para que a partir daí o indivíduo se torne propenso a seguir as mudanças. (BANDURA,1989)

f. Racionalidade Limitada: essa expressão vem a ser a capacidade cognitiva que o ser humano possui nos momentos de realizarem escolhas. Diante de uma amostra com um grande número de opções expostas, a probabilidade da pessoa conseguir analisar todo o conjunto para depois selecionar a mais viável para o seu caso é bem menor do que uma amostra mais enxuta e simplificada. Então, a apresentação dos projetos de EE tem que buscar sempre o caminho mais sucinto e claro, sem nada muito complexo ou extenso. (SCHWARTZ, 2004)

4.3. EXPERIMENTOS DE CAMPO REALIZADOS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA

Estudos realizados na área da energia demonstram como os aspectos comportamentais podem afetar os programas de EE. A seguir alguns experimentos serão percorridos e correlacionados ao poder que os princípios para as tomadas de decisões já apresentados possuem nos resultados observados.

4.3.1. Como o Racionamento Influenciou o Comportamento a Longo Prazo

Em 2001 ocorreu um racionamento de eletricidade durante um intervalo de tempo de oito meses na região centro-oeste e sudeste do Brasil, no qual a população foi imposta a reduzir em no mínimo 20% o consumo de energia. A política obteve como efeito dessa intervenção temporária uma redução de aproximadamente 14%, mas como contenção a longo prazo persistindo durante os dez próximos anos mesmo findo o programa, sendo a mudança de hábitos a grande responsável dessa alteração do uso da energia. (COSTA, 2012)

As pessoas ficaram expostas à possibilidade de multas e até mesmo interrupção da oferta em caso de não cumprimento do objetivo determinado, mas seguindo as regras, a população também era dotada de bônus devido à quantidade de energia poupada. Em paralelo, o governo realizou uma campanha com subsídios para aparelhos eficientes no país. Essas medidas perduraram um ano, retornando ao padrão no ano seguinte.

Estudo comparativo do uso de eletricidade (1991-2011) da ANEEL (2011), ocorreu com famílias da região sul, as quais não foram submetidas ao racionamento, e com as famílias da região sudeste e centro-oeste, que foram racionadas. Durante os dez

anos anteriores, período correspondente de 1991 a 2001 verificou-se que o comportamento de ambas amostras seguiu um comportamento semelhante. Na época da crise elétrica entre os anos 2001 e 2002 houve uma queda notável também nas duas regiões, mas em uma proporção bem mais elevada do grupo racionado.

O decréscimo do consumo da população submetida ao programa no ano do racionamento (2001-2002) foi por volta de 28% se comparado com os demais e representando 46kWh/mês. Esse ganho passou para 14% perdurando até 2011, o equivalente a um ganho de 25kWh/mês ou uma economia de um mês e meio a cada ano. Então, o hábito do consumo racional de energia prevaleceu mesmo depois de 2002, por mais aproximadamente dez anos como mostra a Figura 17 ilustrando os respectivos resultados.

Esse estudo revela como a alteração de hábitos de consumo são importantes na sociedade. O cérebro é treinado a realizar de forma repetida e maquinalmente ações corriqueiras que são reproduzidas todos os dias. A partir do momento que se consegue modificar esses padrões equivocados para métodos mais eficientes, o ser humano se acomoda e assimila essa prática, substituindo os hábitos passados pelos novos que agora passarão a ser realizados também de forma automática.

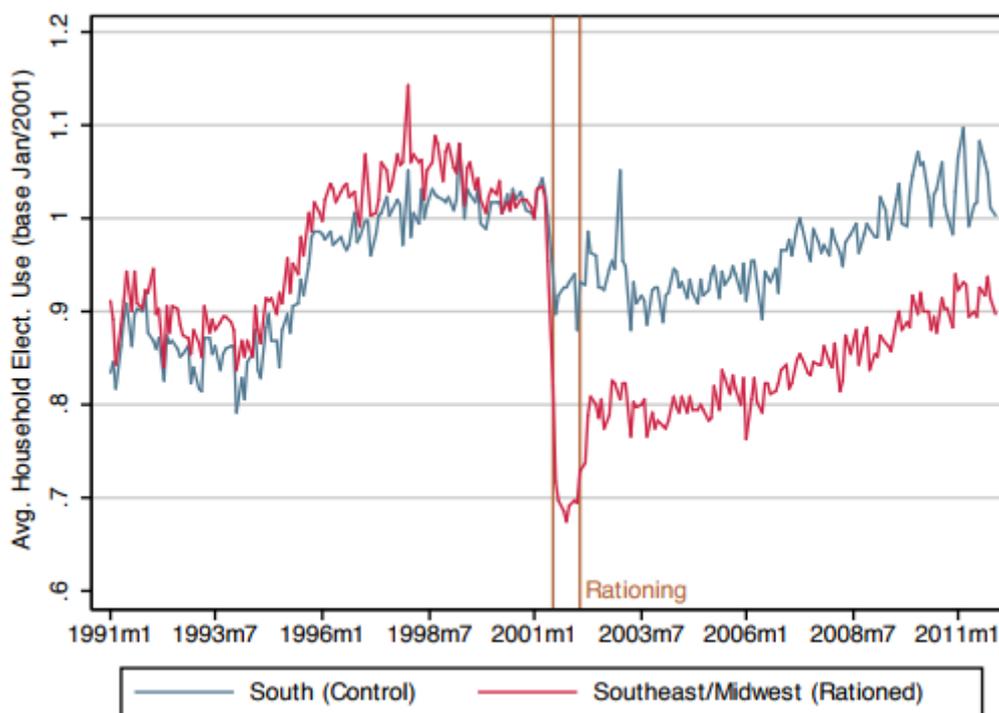


Figura 17- Consumo médio mensal de eletricidade doméstica de 1991 a 2011. Fonte: ANEEL, 2011

4.3.2. Relatórios de Energia Doméstica

A *OPOWER* é uma empresa dos Estados Unidos voltada em esforços para influenciar as ações diárias das pessoas com especialistas na ciência da mudança de comportamento. Relatórios de energia doméstica foram enviados para mais de 6 milhões de residências por 60 meses consecutivos no ano de 2008 até 2013, os quais comparavam o uso de eletricidade com os respectivos vizinhos daquele mesmo período. Essa prática resultou em uma redução no consumo de cerca de 2%, o que corresponde à uma retenção do preço da energia entre 11% a 20% se considerado a curto prazo e a longo prazo aproximadamente 5%. (ALLCOTT & ROGERS, 2014)

Ao que se refere ao período de permanência da aplicação das medidas de redução, o descontinuação por volta de dois anos resultam em decaimento de cerca de 10% a 20% por ano, o equivalente entre quatro a oito vezes mais lento em relação ao inicial. Em contrapartida, se levado até o próximo terceiro e quarto ano, resultam em efeitos de 50% a 60% mais fortes respectivamente. Essa persistência consiste em grande parte no incremento do estoque de capital físico, como por exemplo aquisição de lâmpadas, isolamentos, refrigeradores que geraria mecanicamente economias de energia e equipamentos Energy Star ao invés dos modelos comuns. (BECKER & MURPHY, 1998)

Ao mesmo tempo, alguns hábitos também voltam ao uso comum à medida que as sugestões são removidas. A questão a ser compreendida é a limitação em relação aos efeitos a longo prazo, o quão variável será esse efeito de ação e retrocesso. Porém, o retorno não esperado ao estado base dos comportamentos (retrocesso) com o descarte dos relatórios pode ser contornado pela repetição das práticas, gerando assim, efeitos persistentes à medida que os consumidores começam a mudar os hábitos de uso de eletricidade, se formando o estoque de consumo.

Diante dessa perspectiva é notório a importância de ir além do conteúdo e concentrar na otimização do tempo e intensidade de um programa de intervenções comportamentais. A relação custo-benefício pode vir a ser melhorada em um fator na escala de três vezes com uma repetição inicial e posterior redução da frequência das práticas ao passo que os indivíduos vão aderindo aos estoques de capital físico e de consumo. (ALLCOTT & ROGERS, 2014)

As Figuras 18 e 19 ilustram os modelos de relatórios que foram enviados pela *OPOWER*. O primeiro realiza a comparação do consumo da residência com o consumo médio e com o consumo do vizinho que obteve a maior redução de consumo de energia, o segundo propõe sugestões que poderiam auxiliar o respectivo morador a também

economizar tanto energia como dinheiro consequentemente. Essas recomendações levam em consideração a localidade e clima onde se encontra determinada dependência do indivíduo, são particularizados por exemplo com apresentações de ar condicionado eficientes para casas com verão acentuado.

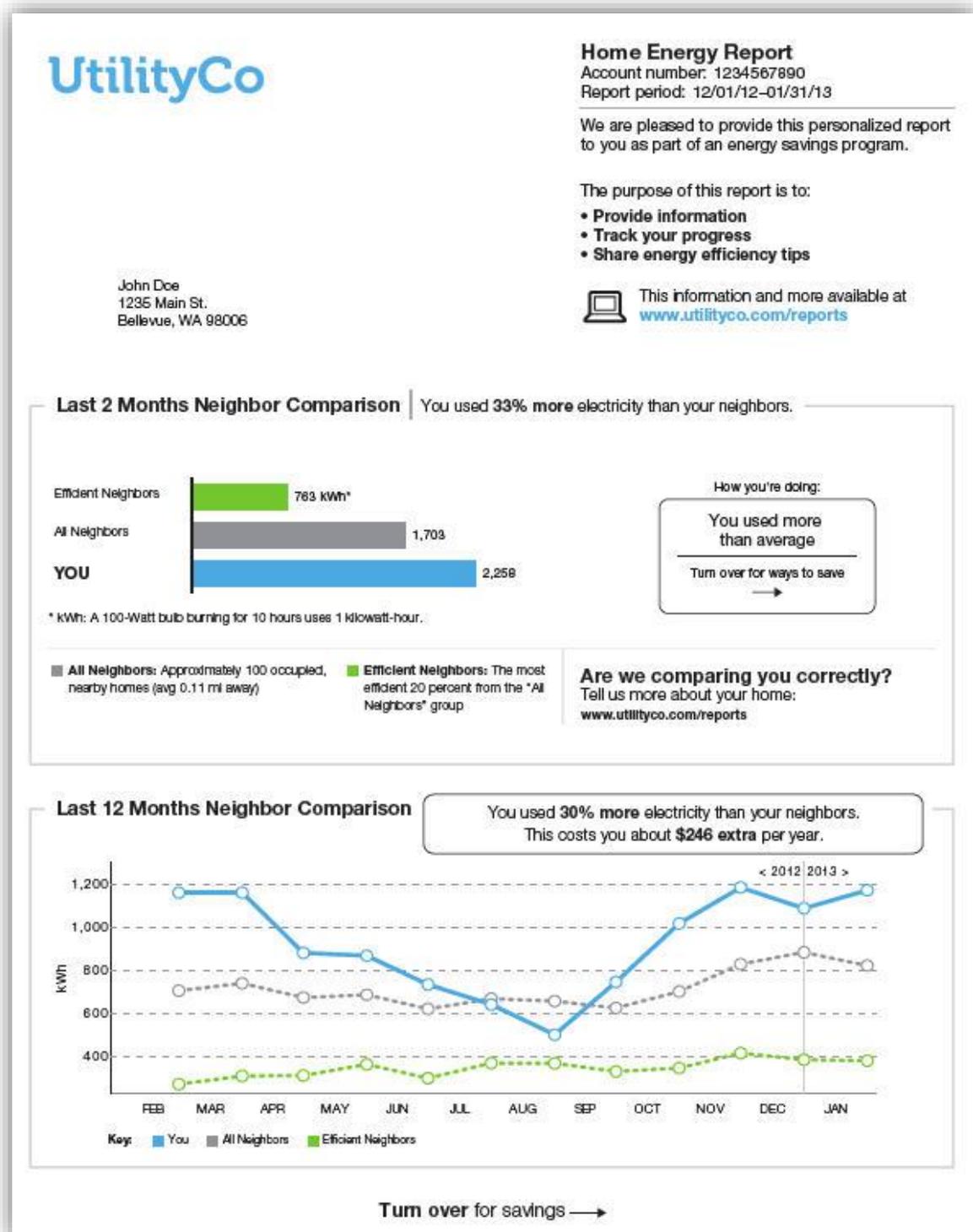


Figura 18- Relatório Comparativo de Consumo de Energia. Fonte: AEA, 2013.

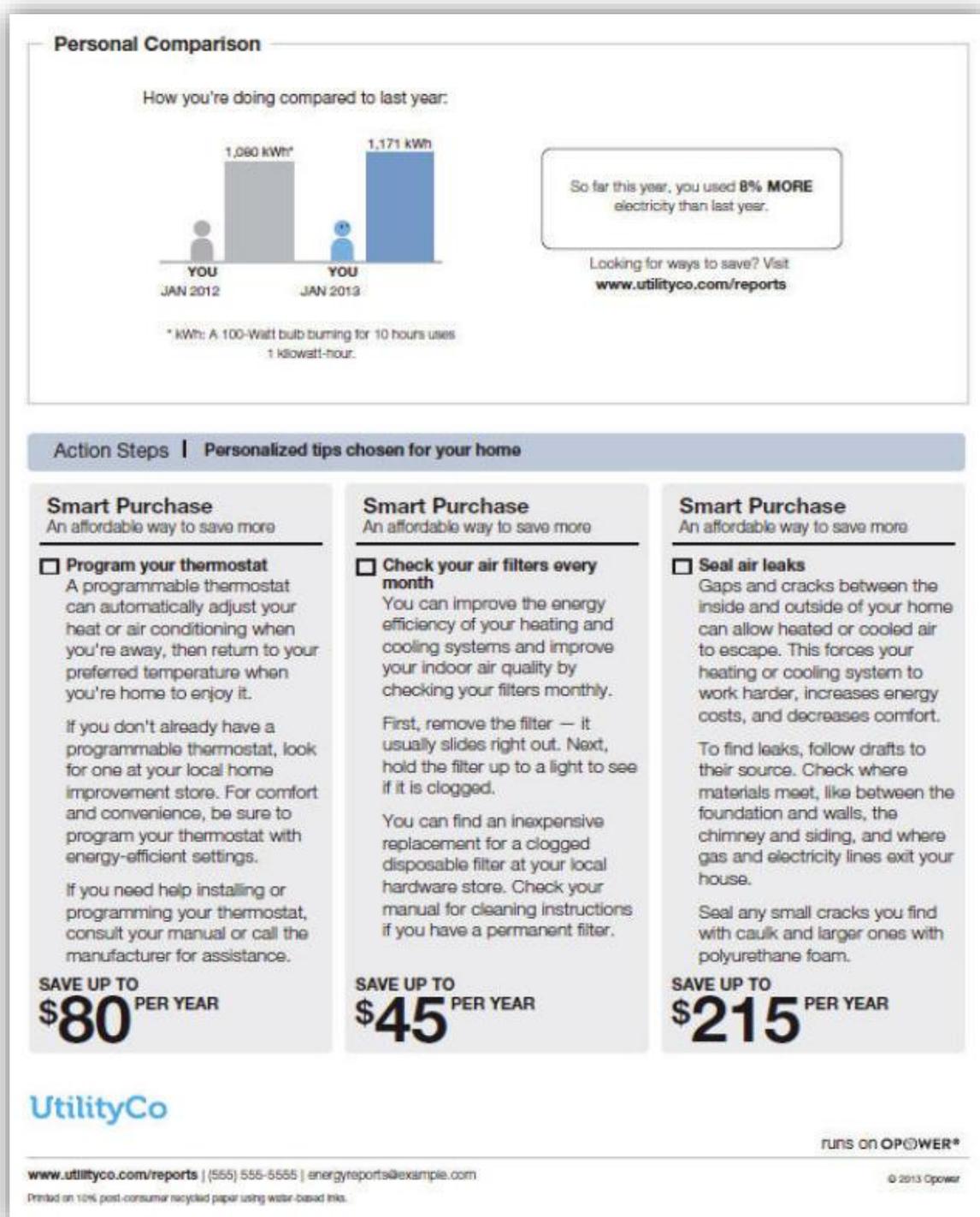


Figura 19- Relatório de Sugestões de Economia de Energia. Fonte: AEA, 2013.

4.3.3. Persistência Comportamental em Programas de Eficiência Energética

Uma das barreiras principais para a implementação de programas comportamentais de eficiência energética é o tempo que os resultados obtidos positivamente irão permanecer, mesmo após a finalização do programa. Essa avaliação

nomeada como persistência comportamental, foi fragmentada em três categorias de acordo com administradores do CEE a partir de estudos com o *HER*:

- Persistência Contínua: ocorre durante o desenvolvimento do programa;
- Persistência Pós-intervenção: a continuidade da intervenção mesmo após finda as atividades do programa;
- Persistência de Manutenção: após a conclusão do programa, terão continuidade algumas intervenções de forma intermitente, sendo uma interação reduzida com os participantes. (ASHBY, et.al, 2017)

De acordo com Ashby et.al, (2017), a ideia padrão é que uma maior exposição inicial aos programas comportamentais resultaria em uma queda mais gradual da economia, porém, alguns estudos relatam algumas divergências. Um estudo com o *HER* obteve um decremento muito mais brusco das economias de um grupo que teve esse tempo inicial maior de percepção dos relatórios se comparado a outros. A causa de algumas defasagens não é conhecida.

O valor em que essa economia de energia vai se depreciando é a chamada taxa de decaimento, a qual recebeu variadas definições, mas que retornam a ideias semelhantes. Olig e Layton, (2016) a definiu como “a economia total atribuível ao programa depois que os relatórios são interrompidos”, já para *Commonwealth Edison*, nessa redução devem ser acrescidos os possíveis custos de oportunidade da economia que foi perdida. A taxa de decaimento pode ser encontrada como a porcentagem da redução da economia ocorrida em determinado ano depois de findo o programa, e a taxa de persistência é obtida subtraindo-se a taxa de decaimento de um total de uma unidade.

4.3.3.1. Disparidade dos resultados

A amostra de análise dos clientes da *Commonwealth Edison (ComEd)*, desfrutaram de uma exposição inicial aos relatórios bem maiores em relação aos demais participantes de *HERs*. Os clientes foram separados em grupos com períodos variados. Uma amostra com intervenção de dois anos e meio anterior a interrupção do programa atingiu uma taxa de decaimento de aproximadamente 4% anual e consequente taxa de persistência de 96%. Em outra amostra com intervenção de quatro anos, a taxa de decaimento caiu para cerca de 2%, equivalendo a uma de persistência de 98%. Para os dois grupos, as medidas de vidas foram respectivamente onze e quatorze anos, sendo que um dos fatores responsáveis pela problematização dessa escolha é o fato da frequência com que os moradores trocam de casas serem a cada mesmo intervalo de tempo. Porém,

o padrão geral indicado dos estudos de *HERs* é considerar taxas de decaimento por volta de 20% com vidas de 5 anos. (OLYG e SIERZCHULA, 2016)

Um estudo pela National Grid seguiu um curso diferente, os relatórios foram apresentados de forma breve e posteriormente interrompidos por um determinado tempo, voltando depois de alguns meses a serem encaminhados novamente e assim esse ciclo foi sendo replicado, não se verificando nenhuma queda de economia se comparado com o tratamento contínuo. A primeira sequência foi seguida por uma suspensão de dez meses com dois meses de recebimento posterior e a segunda sequência com três meses de interrupção. Mas na prática, os relatórios continuaram sendo encaminhados de forma virtual, logo, essa interrupção foi do *HER* físico, estando a receber aqueles clientes detentores de uma conta de e-mail. (ARNOLD, 2014)

Embora se esteja aqui relatando alguns comportamentos considerados gerais, essas taxas podem oscilar em grande escala de empresa para empresa, ou até dentro de uma mesma se avaliadas diferentes fontes de geração de energia. Um exemplo para esse argumento pode ser constatado ao que se refere aos combustíveis. No manual de referências técnicas do *Nicor* na *Illinois*, as taxas de persistência encontradas para o gás natural com períodos de um, dois, três e quatro anos de cessação respectivamente foram de 45%, 20%, 9% e 4%. Na *Punget Sound Energy*, os resultados foram mais vantajosos com taxas de decaimento de 1,6% no processo de interrupção e de 1,1% no processo contínuo. (Residential Behavioral Program Persistence Study, 2015)

Já na *Duquesne Light Company*, os ganhos resultados foram os maiores já estudados até hoje, depois de três anos de programa, a taxa de decaimento foi de 1,2%, em contraste com a *Eversource* que em 7 meses reduziram na casa de 80%, persistindo apenas por dois meses. Mas, posteriormente, a empresa realizou uma nova verificação, a qual se enquadrou melhor dentro dos limites gerais dos programas já aplicados. A nova taxa obtida foi cerca de 24% de decaimento, demonstrando que dois anos é o período em que as economias persistem de forma relevante e com o terceiro ano, de forma potencial. (Grupo NMR, 2016)

De modo geral, o comportamento dos *HER's* há uma queda brusca do consumo após o primeiro ano de intervenção e continuando seu decréscimo por mais um ano com uma variação inferior. Com o terceiro e quarto ano, a taxa de decaimento da economia começa a se equilibrar mantendo-se em um padrão linearizado com alguns tênues acréscimos. (KHAWAJA e STEWART, 2014)

4.3.3.2. Empecilhos a serem Observados

As causas que resultaram nas alterações das economias após a aplicação dos programas devem ser analisadas detalhadamente para se obter as variáveis relevantes e mais importantes do estudo. Porém, conseguir identificar essas nuances pode não ser tão trivial, o que mostra quão analítica é essa avaliação da persistência das mudanças. A seguir são apontadas algumas delas:

- Quais mudanças que persistiram para chegar nesse resultado?
- As economias são resultados da troca de aparelhos ou da alteração do comportamento?
- Os comportamentos são provenientes do acréscimo de ações distintas para economia de energia ou apenas da intensidade daquelas já executadas pelo programa?
- O período entre o término da intervenção e o diagnóstico posterior está dentro de uma transição sazonal do clima? (Residential Behavioral Program Persistence Study, 2015)

Dessa forma, à esse trabalho não cabe apenas obter uma economia financeira ou energética, mas sim obter um *feedback* com os possíveis fatores que ensejaram essa contenção de gastos. A partir de então, construir um aporte teórico instrucional de quais e como os aspectos ponderados podem trabalhar em conjunto para inserção das práticas sustentáveis na sociedade.

4.3.3.3. O momento em que a Economia Cessa

De acordo com *Residential Behavioral Program Persistence Study* (2015), pesquisadores da Pensilvânia realizaram um estudo afirmando que existem três cenários para se determinar qual o momento no qual a economia provinda dos programas de intervenção cessa. O primeiro leva em consideração um intervalo de um mês, o segundo de um ano e o terceiro uma combinação dos anteriores.

A abordagem inicial é averiguar o mês no qual a economia depois da aplicação da intervenção resultou em 0%, ou seja, o comportamento do consumidor retornou ao estado anterior ao programa, esse não sendo mais fator de influência de modificação dos padrões comportamentais. Entretanto, essa dedução fica suscetível à contrastes, pois no mês posterior ou em uma lacuna temporal próxima, a amostra estudada pode retornar com alguma economia novamente.

Dissímil, analisar o decurso de um ano pode vir a ser uma situação idealizada afirmar que em doze meses consecutivos a amostra não terá nenhuma variação da economia de forma positiva, sendo possível averiguar uma taxa de 0% em todos os meses. Mascara a hipótese dos grupos tanto de tratamento quanto de controle agirem sem estar totalmente relacionados ao programa e apresentarem efeitos a serem considerados erroneamente como ainda residuais da intervenção.

Por último, o terceiro cenário seria aplicar a média para a porcentagem das economias a fim de se obter o zero. Seria um meio termo entre as duas primeiras abordagens se apresentando como um impacto médio. Esse cenário foi o escolhido pelos pesquisadores.

5. METODOLOGIA

A proposta desse estudo foi elaborar dois projetos pilotos, um no setor educacional, projeto piloto 1 e o outro no residencial, projeto piloto 2. Ambos possuem o intuito de viabilizar uma futura aplicação prática das variáveis comportamentais que foram projetadas para o campo da eficiência energética, para tanto, a amostragem foi segregada nesses dois grupos classificados por faixa etária de idades.

Os hábitos de consumo racionais de energia podem ser inseridos desde os primeiros anos, modificando aqueles que já se formaram de forma inadequada na sociedade, até o momento em que essa geração se transformará em uma nova população. O referido trabalho foi responsável pela fase exploratória inicial dos dois projetos, para a partir de então, averiguar quais seriam os empecilhos para a execução prática e realística da proposta e quais pontos precisam ser melhorados. Para isso, as variáveis discutidas no trabalho foram aplicadas para a amostra populacional selecionada nos dois estudos.

A Figura 20 apresenta o fluxograma esquemático da distribuição das variáveis.

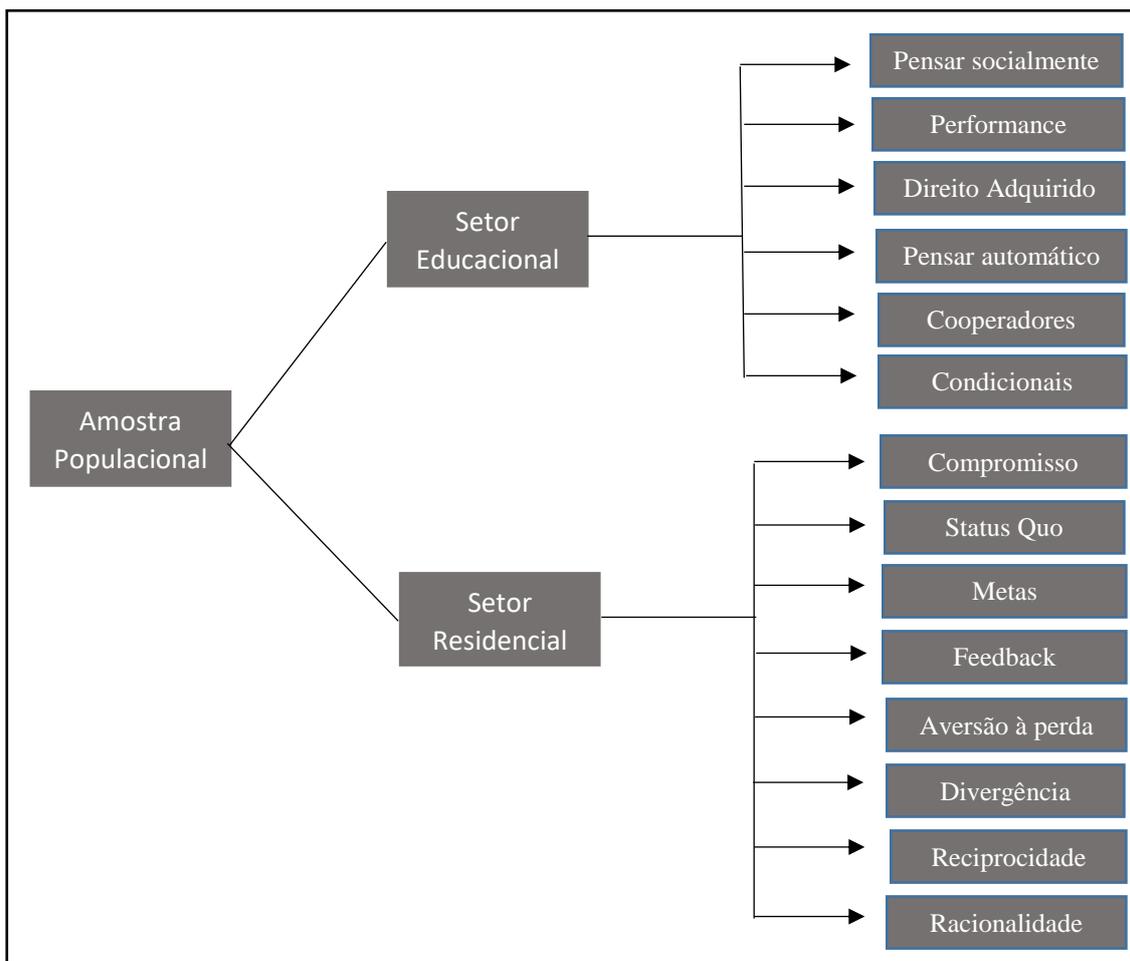


Figura 20- Fluxograma Esquemático das Variáveis. Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

O projeto piloto 1 consiste na percepção por parte dos profissionais da educação sobre aplicações de projetos de EE nas salas de aula do ensino fundamental em 3 escolas no município de Itajubá-MG. Foram realizadas entrevistas com os professores e diretores apresentando a proposta do trabalho e posterior aquisição de informações por meio de um questionário. Com as sugestões de melhorias, alguns aspectos foram reformulados para que o escopo possa ser executado na prática.

O projeto piloto 2 consiste na percepção por parte dos moradores do bairro residencial Pinheirinho em relação a projetos de EE a serem executadas nas residências. A partir de comunicação virtual, foi encaminhada a proposta do trabalho para que em seguida, as pessoas relatassem através de um questionário o posicionamento em relação a participação das atividades como agentes colaboradores. Com esse estudo de campo, o intuito é inferir o comportamento por parte da população para a análise da viabilidade de inserção de atividades de incentivo de uso racional e economia de energia no setor residencial.

5.1. PROJETO PILOTO 1 (SETOR EDUCACIONAL)

A base para o desenlace de uma sociedade engajada nas práticas racionais do uso de energia provém do ensino, na faixa etária dos primeiros treze anos de vida aproximadamente. Conforme já explanado anteriormente, é nessa etapa quando a criança consegue absorver uma maior gama de informações transformando-as em conhecimento adquirido. O fato do cérebro de uma pessoa nesse período ser 2,5 vezes mais ativo se comparado à um adulto é fato ratificador da magnitude que possui o investimento nessa área, a começar nas pré-escolas e escolas do ensino fundamental.

A visão geral desse projeto será obtida a partir de entrevistas e conversas com os profissionais na área como professores e diretores. Algumas indagações serão feitas para perceber a opinião dos responsáveis após a apresentação da proposta e auxiliar nas possíveis alterações necessárias.

5.1.1. Análise da Amostra Populacional e Temporal 1

A proposta foi realizar o estudo na cidade de Itajubá, estado de Minas Gerais, Brasil. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2016), o município consta com uma população estimada em 2016 de 96.523 habitantes, área territorial de 294,835 km² e densidade demográfica de 307,49 hab/km². A localização escolhida se deu devido à facilidade de acesso tanto dos dados quanto para a aplicação

do estudo por se encontrar na mesma região da Universidade Feral de Itajubá- UNIFEL, o instituto responsável pelo referido trabalho. A Figura 21 ilustra a sua disposição no mapa.



Figura 21- Localização Município de Itajubá. Fonte: CPTEC, 2016.

A amostra 1 é referente à classe infantil, a qual teve duas ramificações, onde uma foi estudada diretamente e a outra por consequência dos resultados obtidos no primeiro. São respectivamente, os alunos das escolas do ensino fundamental do município e indiretamente as famílias dos respectivos estudantes. Itajubá possui um total de 48 escolas do ensino fundamental catalogadas pelo IBGE em 2015. São distribuídas em três grupos, cada qual contendo os seguintes números de matrículas:

- Escolas do Ensino Fundamental: total de 48 unidades com 10.760 matrículas;
- Escolas Privadas (16 unidades): 2.798 matrículas;
- Escolas Estaduais (11 unidades): 4.072 matrículas;
- Escolas Municipais (21 unidades): 3.890 matrículas;

A Figura 22 compara a quantidade existente de escolas do ensino fundamental de Itajubá do ano de 2015 com as demais cidades do estado de Minas gerais.

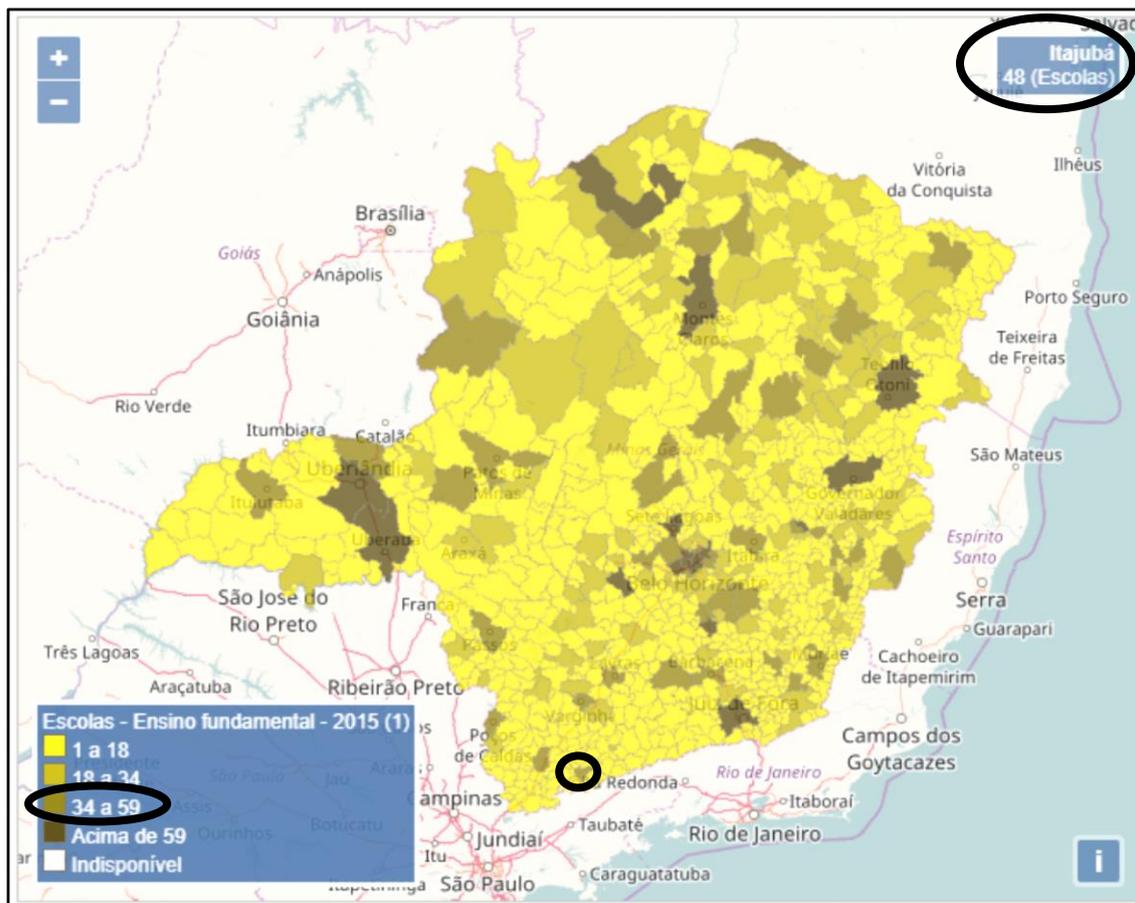


Figura 22- Comparação de Unidades de Ensino de Itajubá com os demais municípios de MG.
Fonte: IBGE, 2016.

Dentre os institutos de ensino presentes, foram escolhidos 3 para análise da execução prática, um de cada setor. O critério de seleção se deu devido à oportunidade de acesso às informações e contato com os responsáveis de cada escola. São eles:

- Escola São Vicente (municipal);
- Escola Rafael Magalhães (estadual);
- Sesi -Serviço Social da Indústria (particular);

Foram estudadas duas turmas de cada escola, o primeiro e quarto ano, que correspondem às idades de 6 e 9 anos respectivamente. Cada uma é composta em média por 40 integrantes, totalizando 240 alunos aproximadamente. Mas de acordo com IBGE CENSO (2010), a média de moradores por residência é 3,25 de relação, logo serão incluídos e atingidos como agentes diretos e indiretos cerca de 780 pessoas.

Quanto à classificação da categoria de persistência da intervenção, optou-se por um período de três anos de estudo, com algumas intervenções contínuas e outras de manutenção. Conforme relatado, de acordo com estudos das taxas de persistências dos programas já realizados, dois anos seria relevante, aumentando para três a quatro anos se

tornam potenciais para se alcançar mudanças permanentes após o término do programa com uma média de taxa de decaimento de 24%.

5.1.2. Elaboração das Variáveis Consideradas para o Projeto Infantil

Todas as variáveis escolhidas para o experimento de campo já foram elucidadas e exemplificadas anteriormente ao decorrer do trabalho. Aquelas que melhor se enquadraram para inter-relacionar-se com a projeção educação infantil e eficiência energética encontram-se a seguir:

- I) Pensar socialmente- a população se auto compara com seu próximo, é um instinto que ocorre automaticamente e as vezes os fazem agir sob uma perspectiva do doutro e não de si mesmo, logo, se esse outrem apresentar práticas positivas, será nesse sentido que correrá as ações das pessoas ao redor.
- II) Reconhecimento de *performances*- a exposição do reconhecimento de um indivíduo frente aos demais integrantes de um determinado grupo de estudo, trabalho ou sociedade retorna em melhores desempenhos.
- III) Evitar direito adquirido- quando uma classe de pessoas se auto classifica como superiores à outra e não se desenvolvem além daquele ponto para progredirem, pois assumem não precisar de mais esforços para superar o próximo.
- IV) Pensar automaticamente- o ser humano necessita de incentivos visuais, auditivos, ilustrativos ou algo que os relembre das normas que no subconsciente eles já possuem o conhecimento mas não os colocam em prática, esse reflexo inconsciente o faz ter uma percepção maior do que está fazendo no momento.
- V) Predisposição em seguir condutas cooperativas- a tendência do ser humano em aderir voluntariamente atitudes recíprocas e justas.
- VI) Cooperadores Condicionais- a necessidade de um exemplo a ser seguido como uma condição para que o indivíduo aja da mesma forma positivamente.

5.1.3. Etapa1- Aquisição de Informações e Autorização

De início será requerido aos alunos, cópias das contas de energia das suas respectivas residências da última leitura, a qual contém um histórico dos últimos doze meses, além de informações do número de moradores de suas casas e se houveram

alterações de equipamentos ou hábitos no que diz respeito ao consumo de energia. Em caso positivo responder no formulário quais foram, além da quantidade de chuveiros e cômodos de cada casa por aprendiz. A partir dessa base de dados será possível realizar a comparação do consumo após aplicado o trabalho e averiguar se o objetivo foi alcançado e qual o nível de desenvolvimento esses aspectos resultaram. Então, a etapa 1 consiste em:

Requisição de informações iniciais:

- I) Consumo de Energia nos últimos doze meses;
- II) Número de moradores de cada residência;
- III) Troca de aparelhos ou mudanças de hábitos de consumo de energia.
- IV) Quantidade de chuveiros e cômodos.

Durantes os meses posteriores serão aplicadas práticas de uso racional de energia nas escolas pelos professores baseadas nas diretrizes psicológicas estudadas, as quais serão levadas para casa pelas crianças para serem efetivadas no dia-a-dia das famílias, agregando assim, não apenas os aprendizes, mas todos os envolvidos de cada residência. Logo, a amostra populacional direta é o conjunto dos alunos e a indireta é o conjunto das respectivas famílias residentes nas casas estudadas.

A Figura 23 apresenta um modelo de formulário proposto para essa primeira etapa, o qual será aplicado no início de cada semestre. As contas de energia serão requeridas a cada quatro meses para se avaliar os últimos três em quatro intervalos durante doze meses.

FORMULÁRIO		
Nome do aluno		
Turma		
Número de moradores		
Número de chuveiros		
Número de cômodos		
Trocas de aparelhos elétricos nos últimos 12 meses?	NÃO ()	SIM () descreva quais **
	**	
Mudanças de hábitos nos últimos 12 meses?	NÃO ()	SIM () descreva quais **
	**	

Cópia da conta de energia da última leitura	SIM ()	NÃO ()

Figura 23- Formulário para Etapa 1. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.4. Etapa 2- Distribuição de Materiais e Incentivo

Os incentivos das reduções do consumo de energia foram incentivados por três variáveis a saber: reconhecimento de performance, condutas cooperativas e realce de atitudes automáticas, sendo o “pensar socialmente”, fator de maior peso que se encontra subentendido na maioria das demais.

5.1.4.1. Realce de Condutas Automáticas e Conta Mental

Realizar a distribuição de adesivos incentivadores à redução do desperdício de energia para a amostra de alunos no mês de início as atividades. As artes elaboradas estão expostas nas figuras 24 e 25, uma para interruptores e outra para a torneira de chuveiros:



Figura 24- Arte do adesivo de interruptor. Fonte: Modificada pelo autor.



Figura 25- Arte adesivo para chuveiro. Fonte: Modificada pelo autor.

Como complemento, distribuir porta moedas ou embalagens para armazenar e poupar dinheiro. Esse recipiente funcionará como uma “conta mental” para que as crianças e pais das respectivas escolas ao passarem por ela, “depositem” quantias de economia que serão utilizadas posteriormente ao final de um ano de acompanhamento para a troca de eletrodomésticos ineficientes por substitutos eficientes. Todas as mensagens serão elaboradas com linguagens e signos voltados de acordo com as respectivas idades dos alunos das classes, com o intuito de envolver a criança como algo divertido a ser realizado.

Uma opção analisada e orçada para o projeto é ilustrada na Figura 26:



Figura 26- Porta moedas como "poupança mental". Fonte: CLAREARABAJUR.

5.1.4.2. Condutas Cooperativas

Apresentar no primeiro mês em forma de apresentação o caderno do Procel Educação, cada volume corresponde à uma idade. A partir daí, estipular uma vez por mês que os próprios alunos elaborem uma redação, peça de teatro ou alguma outra atividade relacionada a esse assunto. Essas ações ilustram às crianças como as novas atitudes da classe de aula estão ajudando a natureza e os animais, como por exemplo, como o desflorestamento para a construção de novas hidrelétricas e linhas de transmissão afetam o meio ambiente. Tentar ser sempre o mais simplório e sucinto nas mensagens para manter a atenção e interesse pelos alunos. A predisposição do ser humano por seguir condutas cooperativas será mais um fator positivo no somatório do estudo.

Os professores e profissionais das unidades de ensino também precisam estar envolvidos nas práticas, pois eles serão os “personagens” a quem os alunos irão imitar, assim como os “pais” os serão nos períodos fora da escola. Esse período é a modificação do comportamento do aluno em função dos conceitos e normas que lhe são impostas, causado pelo desejo de ser algo que não são, ou parecer com outra pessoa- educador e familiares.

5.1.4.3. Pensar socialmente

Essa variável é exequível ao realizar comparações de um determinado grupo social com outro. No caso desse trabalho, é a comparação dos resultados promissores de um aluno com os demais. Esses resultados serão dispostos em um ranking com a classificação dos indivíduos da ordem de melhor performance até a menor performance. A sociedade se iguala aos diversos e assemelha-se às ações da maioria.

A cada três meses quando os alunos trouxerem as contas de luz, o valor do consumo será comparado com aqueles anteriores para quantificar os ganhos em eficiência energética analisando-se sob a perspectiva de que quem consumiu menos que o intervalo precedente está com resultados positivos no ranking. Essa análise de dados não será exposta, apenas os professores poderão ter acesso à classificação em separado de cada aluno.

A revelação da classificação individual gera modelos mentais de grupos inferiores contra aqueles superiores que demonstraram maior economia, o que pode enviesar os resultados. Geralmente, só a ideia de pertencer à um agrupamento distinto faz o indivíduo interiorizar esse comportamento e aceitá-lo juntamente aos demais integrantes e não

acreditar que podem superar aqueles que se sobressaíram. Então a comparação será entre aqueles que mais se destacaram.

Esse confronto de resultados será projetado para atingir também os pais e familiares, através da elaboração de cartilhas ao final de cada mês expondo os ganhos dos melhores alunos e as respectivas economias que eles obtiveram com o programa com frases incitadoras como: *“Os alunos do programa já economizaram R\$ XX,XX de energia em suas residências. O que vocês estão esperando para economizar também? Ao total a economia aferida de todos os participantes foi de R\$XX,XX”*

5.1.4.4. Reconhecimento de Performance

A cada comparação semestral, será congratulado na escola com um prêmio simbólico o aluno que obtiver a redução maior na conta de energia do referido mês em contraste ao anterior. Essa exposição de imagem e reconhecimento frente aos demais integrantes da sala de aula fará a criança se sentir capaz de realizar alterações e evoluir por conta própria. Uma possibilidade seria premiar com luminárias infantis distintas em feminino e masculino, apresentadas nas Figuras 27 e 28.



Figura 27- Premiação simbólica infantil feminina. Fonte: CLAREARABAJUR



Figura 28-Premiação simbólica infantil masculina. Fonte: CLAREARABAJUR

5.1.4.5. Direito Adquirido

A seguinte regra será exigida após o primeiro semestre do programa: a residência do aluno que decrescer o ganho do referido período comparado com os seis meses anteriores não terá direito de ser premiado novamente na próxima análise. Esse aspecto evita que a criança desenvolva o modelo mental de que se ela foi a melhor dentre os demais, agora não é mais necessário continuar se empenhando e investindo esforços para a aquisição daquela vitória. Essa variável é a responsável por ensinar que procurar evoluir em qualquer tarefa deve ser uma ação contínua.

5.1.5. Etapa 3- Aferição dos Resultados

Finalizada a aplicação da proposta por um ano, coletar os dados de economia de energia de cada residência por aluno, além das informações de alterações de hábitos e trocas de aparelhos. Essas informações são importantes ao realizar a análise comparativa dos dados de antes e depois do programa, pois as mudanças no decorrer do período de estudo podem propender os resultados. Logo, essas distorções devem ser quantificadas a fim de não superestimar nem subestimar os rendimentos.

Após o abatimento dos aspectos que poderiam ser responsáveis por enviesar os ganhos, realizar uma comparação gráfica e numérica do comportamento do consumo nos respectivos meses do ano anterior com os mesmos meses atuais, assim como a curva de decréscimo ou acréscimo da demanda para constatar qual foi o desempenho após a execução do trabalho. Como parte da avaliação final, também analisar as quantias economizadas nas “contas mentais” para a substituição de aparelhos mais eficientes e acrescentá-los como ganhos futuros.

5.1.6. Gastos Orçados

Os orçamentos foram requisitados com fornecedores responsáveis de porta moedas, formulários, adesivos e cartilhas. Aqui estão os valores para a aplicação do acompanhamento do 1º ano, a reposição dos materiais seria promissora anualmente, sendo esse valor triplicado pelo período do estudo que no caso proposto foram 3 anos.

- 3 escolas (2 turmas em cada= 6 turmas) \approx 40 alunos por turma = $40 \times 6 = 240$ alunos;
- Adesivos:
 Total de adesivos = 1.920 unidades;
 R\$0,46 cada;
 Adesivos para tomadas (5/cada) = $5 \times 240 = 1.200,00$ adesivos tomada;
 Adesivos para chuveiro (3/cada) = $3 \times 240 = 720$ adesivos chuveiro;
 Preço total dos adesivos = R\$883,20;
- Cartilhas:
 Total de Cartilhas = 720 unidades;
 R\$2,00 cada;
 2 cartilhas para cada aluno = $3 \times 240 = 720$ cartilhas;
 Preço total de cartilhas = R\$1440,00;
- Porta Moedas:
 Total de porta moedas = 240 unidades;
 R\$3,50 cada;
 R\$100,00 o frete de cada caixa (2 caixas);
 1 porta moeda para cada aluno = 240 portas moedas;
 Preço total de porta moedas = R\$1040,00;
- Prêmios:
 Total de prêmios = 24 unidades;
 R\$22,00 cada;
 R\$100,00 o frete de cada caixa (2 caixas);
 2 para cada turma por semestre (1 menino e 1 menina) = $2 \times 6 \times 2 = 24$ prêmios;
 Preço total de prêmios = R\$728,00;
- Formulários em folhas:
 Total de formulários = 480 unidades;
 R\$0,20 cada;
 Preço total de formulários = R\$96,00
 2 para cada aluno = $2 \times 240 = 480$ formulários;

A Tabela 12 apresenta de forma ordenada e enxuta os custos de cada item, quantidades, e o valor final a ser desembolsado. Portanto o custo final desse projeto seria

aproximadamente R\$4.200,00 para o 1º ano e R\$12.600,00 se replicado por mais dois anos de acompanhamento.

Tabela 12- Orçamento Projeto Piloto 1

ÍTEMS	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	FRETE	CUSTO
Formulários	480	R\$0,20	-	R\$96,00
Adesivos	1920	R\$0,46	-	R\$883,20
Porta Moedas	240	R\$3,50	R\$200	R\$1040,00
Prêmios	24	R\$22,00	R\$200	R\$728,00
Cartilhas	720	R\$2,00	-	R\$1440,00
TOTAL ANUAL	-	-	-	R\$4.187,00

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

5.2. PROJETO PILOTO 2 (SETOR RESIDENCIAL)

A inserção de uma nova formação energética a partir dos primeiros anos de vida da população é o caminho para a difusão do uso consciente de energia com bases concretas, mas incluir a outra parte da sociedade com comportamentos errados já desenvolvidos é um processo complexo e complementar no aperfeiçoamento dos resultados, possibilitando uma transformação mais célere dos costumes.

Então surge a necessidade de se estudar o comportamento adulto, dando continuidade e complementando as propostas anteriores. Para essa proposta utilizou-se como ferramentas os *insights* explicados no decorrer do trabalho, esses indicadores comportamentais foram projetados para o mercado energético moldado aos hábitos dos consumidores de energia. Aqui, escolheu-se como amostra a população residencial para futura aplicação prática.

O consumo dos moradores será avaliado e acompanhado pelo período determinado do projeto que será detalhado mais à frente. Essas análises serão utilizadas como um banco de dados para um posterior *feedback* em forma de relatório aos consumidores de como está o comportamento do seu consumo de energia se comparado à vizinhança. Essa correlação será feita em linha reta com a residência mais eficiente, aquela de consumo médio e a própria conta de energia pessoal, sempre na relação consumo/morador. Em conjunto serão encaminhadas práticas explicativas de como economizar energia no dia a dia.

5.2.1. Análise da Amostra Populacional e Temporal 2

Assim como no primeiro projeto, a cidade proposta é Itajubá-MG com as especificações já descritas anteriormente. A amostra 2 será referente à classe residencial

do bairro Pinheirinho. A seleção se deu devido ao acesso de comunicação com os moradores através de uma reunião mensal dos integrantes da região, além da classificação em classes sociais que dividem a população por regiões de acordo com os recursos econômicos que tendem a possuir um mesmo padrão ou ao menos parecido.

Conforme a Tabela 13, na correlação dos setores de consumo do Brasil, o residencial se apresenta como o segundo de maior impacto com aproximadamente 28% de participação, abaixo apenas do setor industrial.

Tabela 13- Consumo por setor (GWh).

	2011	2012	2013	2014	2015	Δ% (2015/2014)	Part. % (2015)	
Brasil	433.015	448.177	463.134	474.823	465.203	-2,0	100	Brazil
Residencial	111.971	117.646	124.908	132.302	131.295	-0,8	28,2	Residential
Industrial	183.576	183.475	184.685	179.106	168.854	-5,7	36,3	Industrial
Comercial	73.482	79.226	83.704	89.840	90.893	1,2	19,5	Commercial
Rural	21.027	22.952	23.455	25.671	25.900	0,9	5,6	Rural
Poder público	13.222	14.077	14.653	15.354	15.186	-1,1	3,3	Public Sector
Iluminação púb.	12.478	12.916	13.512	14.043	15.334	9,2	3,3	Public lighting
Serviço público	13.983	14.525	14.847	15.242	14.730	-3,4	3,2	Public service
Próprio	3.277	3.360	3.371	3.265	3.011	-7,8	0,6	Own use

Fonte: EPE, 2016.

O período do estudo foi estipulado também em 3 anos com intervenção a cada ano contínua de seis meses com mais duas manutenções de forma intermitente a cada dois meses, mas dando continuidade de forma digital. Logo, de janeiro a junho a intervenção ocorre de maneira padrão e contínua, nos meses de julho e agosto realiza uma interrupção, voltando em setembro, com outubro e novembro suspensos e a última intervenção em dezembro. Porém, mesmo nos intervalos de parada algumas práticas continuarão ocorrendo de forma virtual, logo, as comparações serão encaminhadas por e-mail.

A cada morador presente na reunião mensal, as práticas serão propagadas para os demais moradores de suas residências. Então, aqui também se tem uma classe atingida de forma direta e outra de forma indireta. Não estarão presentes todos os moradores na reunião, mas será possível obter uma percepção geral de como cada um aceitará ou não participar e colaborar com as propostas.

A Figura 29 comprova a relevância que essa faixa etária possui se comparada à toda população. No intervalo de 15 e 59 anos de idade contém 60.540 habitantes, o que

corresponde à 66,78%, e acima de 60 anos 11.459 idosos ou 12,64%, mas esse último grupo não entra como agentes atuantes diretos, pois não são muito propensos a transformarem e refazerem seus conceitos e hábitos nessa idade. Logo, o estudo como um todo foi dividido em duas faixas etárias: infantil e adultos.

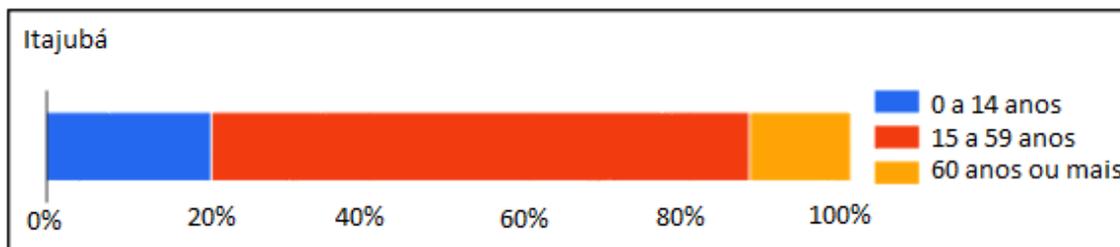


Figura 29- População Residente por Grupo de Idades. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Na Figura 30, a partir do número da população e da quantidade de domicílios é possível inferir uma média dessa relação (população/domicílio) para projetar quantas pessoas aproximadamente o projeto 2 envolveria se futuramente expandido de acordo com a amostra.

- População= 90.658;
- Domicílios= 27.909;
- População por domicílio= $90.658/27.909 = 3,25 \approx 3$ moradores por domicílio.

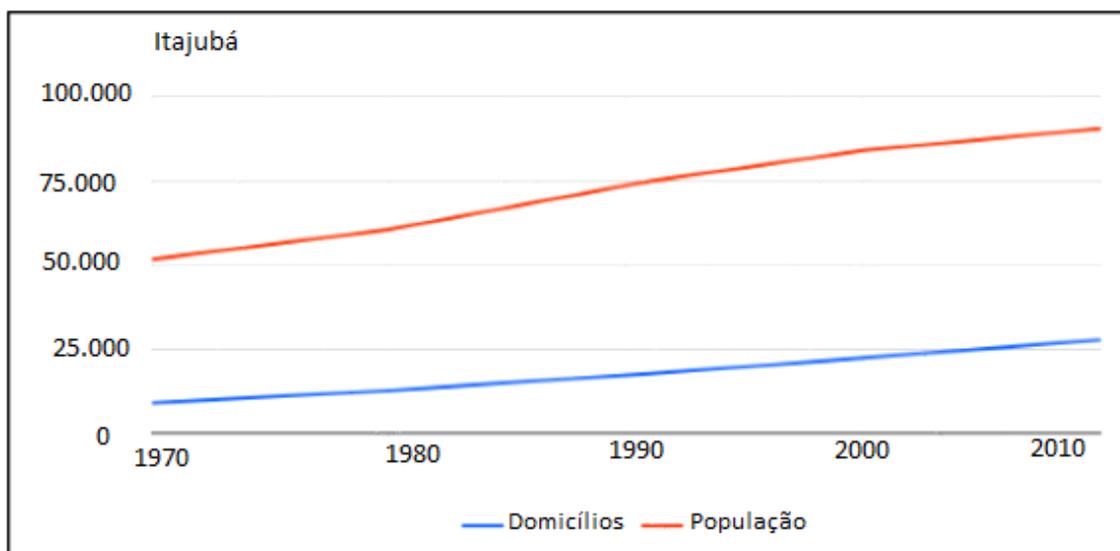


Figura 30- População Residente e Domicílio. Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

O município de Itajubá é composto por 58 bairros, cada um com uma distribuição individual de domicílios por setor. A Figura 31 ilustra todos os bairros dando enfoque ao Pinheirinho, aquele escolhido como amostra para o estudo. A disposição no gráfico está taxada pelo intervalo 28-140.

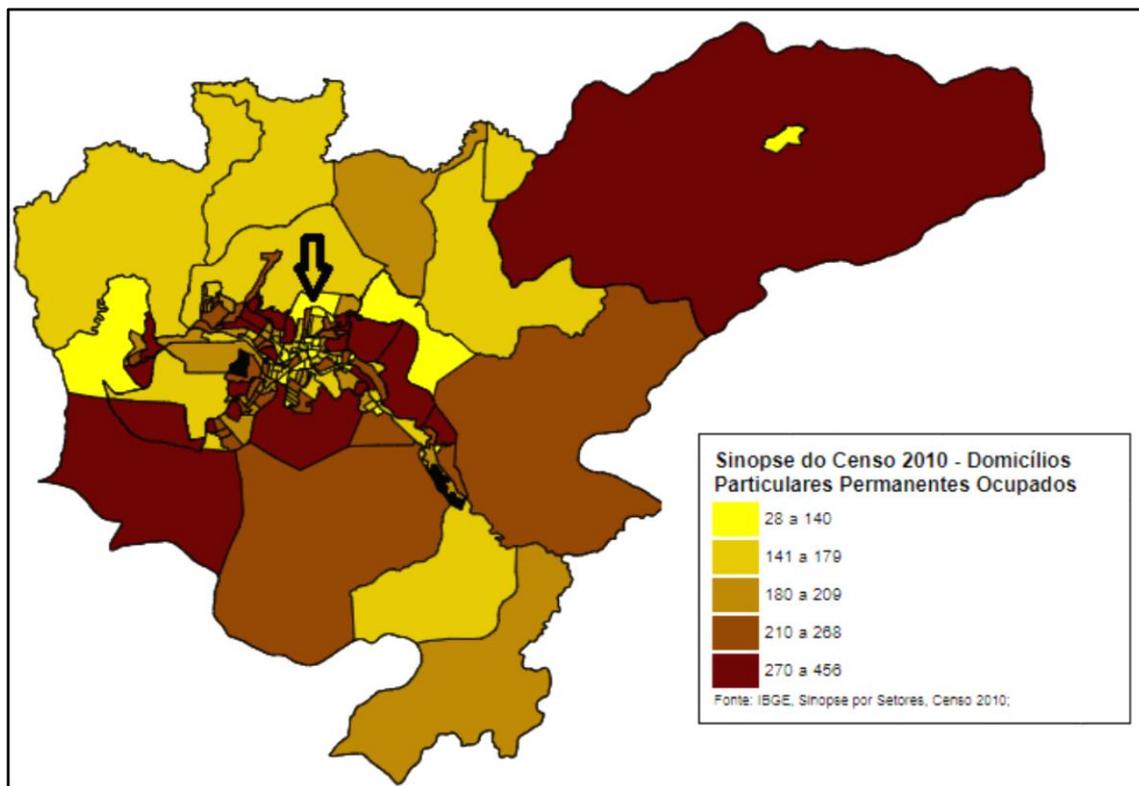


Figura 31- Domicílios Particulares Permanentes Ocupados. Fonte: IBGE, CENSO 2010.

Seus moradores correspondem à 128 domicílios e 354 residentes conforme Figura 32.

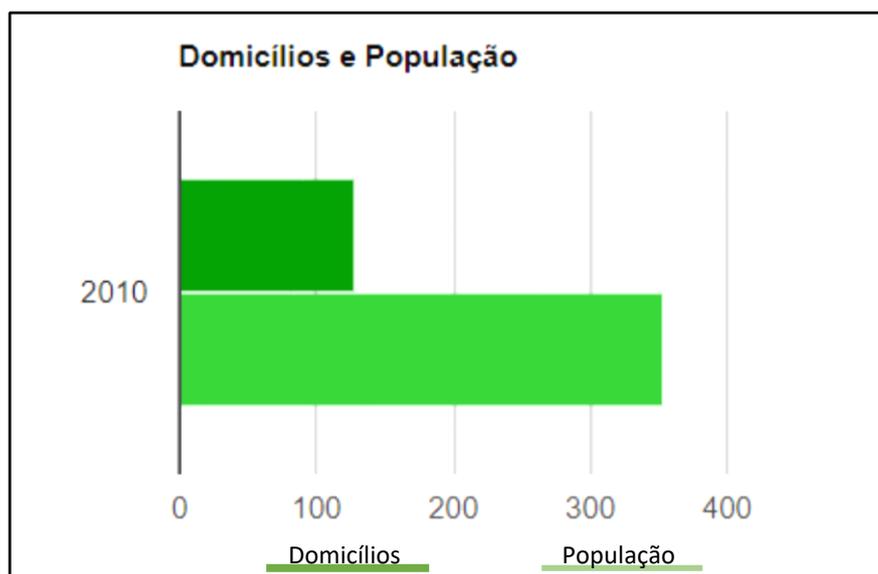


Figura 32- Domicílios e População. Fonte: IBGE, CENSO 2010.

5.2.2. Elaboração das Variáveis Consideradas para o Projeto Residencial

As variáveis aqui estabelecidas foram todas explanadas na revisão bibliográfica como *insights* já testados e outros. Aqueles que melhor se relacionaram na aplicação da redução do consumo de energia para moradores residenciais foram:

- I) Compromisso Público;
- II) *Status Quo*;
- III) Definição de Metas;
- IV) *Feedback*;
- V) Aversão à Perda;
- VI) Divergência Cognitiva;
- VII) Reciprocidade;
- VIII) Racionalidade Limitada.

5.2.3. Etapa 1- Apresentação Inicial e Autorização

A ideia inicial é apresentar aos moradores a proposta do projeto que visa a redução do consumo de energia residencial como agentes atuantes os próprios residentes e fornecer a eles um determinado termo de compromisso o qual ele autoriza a aplicação do estudo na sua casa e se coloca à disposição como colaborador para passar as informações necessárias, como por exemplo fornecer cópias das contas de energia ao decorrer do estudo. Essa etapa será realizada de forma pública durante a reunião mensal de moradores de bairro. Aqui será aplicado o *insight* “compromisso público”, tornando a pessoa mais propensa a cumprir com o que foi dito e assinado diante dos seus vizinhos.

Como não são todos que participam das reuniões, será requerido à cada um que esteja presente, alcançar mais três vizinhos próximos e repassar a proposta assim como levar uma carta de apresentação com a exposição das ideias e uma convocação para comparecer na próxima reunião para ficar a parte das atividades do seu setor e ler o termo de compromisso para análise. A “reciprocidade” será apresentada aqui, onde cada um receberá uma determinada recompensa por estar participando e se envolvendo com a sustentabilidade da sua cidade e fazendo seu papel social de cidadão consciente e transmissor de boas práticas.

A ideia seria entrar em contato com algumas lojas de eletrodoméstico, apresentar a ideia e propor uma parceria com o projeto. De início elas ofereceriam um determinado cupom de desconto na compra de alguns utensílios residenciais que consumam energia para aqueles que coadjuvarem nas atividades assinando o termo de compromisso. Os promocionais serão aqueles etiquetados pelos programas de EE como eficientes (ENCE

e Selo PROCEL por exemplo). Em troca, conseqüentemente serão vistos pela sociedade como empresas que praticam boas práticas, além de atraírem um maior número de clientes e aumentarem sua divulgação de *marketing* no meio acadêmico como referências em estudos e propagandas de mercado no geral.

No termo de compromisso estará presente o “*status quo*” que fará referência ao caso de recusa em atuar como participante e colaborador, ou seja, aqueles que não quiserem fazer parte do projeto terão que entrar no link indicado e responder ao questionário preenchendo o campo de recusa e dizer o porquê decidiu por essa escolha. Como as pessoas tendem a permanecer como estão, estarão mais propensas a cooperarem do que mudarem a rota das ações previstas.

Nesse ponto entra também a “divergência cognitiva”. Para aqueles que cogitarem a não participar do projeto, será distribuída uma carta de apresentação com uma mensagem de como pequenas atitudes econômicas energeticamente podem evitar malefícios à natureza e reproduzir seus efeitos à humanidade, levando em consideração até mesmo as fontes alternativas de energia. Ao refletirem, automaticamente os valores entrarão em conflito com a ação que está a ser praticada, e a tendência segundo essa premissa é reeducar as ações e não o contrário.

A Figura 33 expõe um possível modelo de termo de compromisso para adesão ou exclusão, esse último em caso de recusa. Conforme proposto, serão distribuídos os cupons promocionais em anexo aos termos de compromisso optados pela adesão do projeto e requeridos alguns esclarecimentos iniciais para evitar que os resultados finais sejam enviesados com trocas de eletrodomésticos, aumento ou redução de número de moradores por casa e demais acontecimentos que interfiram na carga elétrica final. Também serão úteis ao correlacionar o consumo residencial per capita de acordo com o número de moradores em cada residência.

TERMO DE COMPROMISSO (ESCOLHA A OPÇÃO 1 OU 2)
1) ADESÃO
<p>Eu, _____, residente do endereço _____ do bairro Pinheirinho, autorizo o projeto piloto residencial utilizar os dados e informações necessárias da minha residência para execução do estudo.</p> <p>Também me comprometo a atuar como agente colaborador para adesão dos demais moradores aqui não presentes e fornecimento de cópias da conta de luz.</p>

<p>Por ser verdade, dato e assino:</p> <p>_____ de _____ 2017.</p> <p>**Informações Iniciais:</p> <p>*Número de moradores ativos na residência _____.</p> <p>*Número de moradores temporários. Qual periodicidade? _____.</p> <p>*Alteração no nº de moradores nos últimos 12 meses? Qual e quando?</p> <p>_____.</p> <p>*Troca de aparelhos elétricos nos últimos 12 meses? Quais e quando?</p> <p>_____.</p> <p>*Obras que alterem o sistema elétrico nos últimos 12 meses? Quais e quando?</p> <p>_____.</p>
2) EXCLUSÃO
<p>Eu, _____, residente do endereço _____ do bairro Pinheirinho, não autorizo o projeto piloto residencial utilizar os dados e informações da minha residência nem me coloco como agente colaborador das atividades.</p> <p>Para melhores esclarecimentos, me comprometo a acessar o link abaixo e responder a causa da minha exclusão em até trinta dias.</p> <p>Observação: É necessária sua assinatura virtual para que seu endereço seja retirado do sistema de estudo.</p> <p>Por ser verdade, dato e assino:</p> <p>_____ de _____ 2017.</p> <p style="text-align: center;">LINK: http://xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</p>

Figura 33- Termo de Compromisso para adesão ou exclusão do projeto. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 34 é um formato de apresentação inicial como ferramenta de apoio para incitar a aceitação dos consumidores das propostas apresentadas. Ao se referir ao termo “conservação de energia”, grande parte da população imperita nas práticas sustentáveis e racionais veem essa temática como algo privativo e retrógrado à evolução das novas tecnologias e crescimento financeiro.

O PIB- Produto interno bruto por exemplo, é um indicador que possui um comportamento semelhante ao consumo de energia mundial quando se analisam as curvas de variações. É compreensível que ao se observar o crescimento do somatório dos valores dos produtos e serviços designados ao consumidor final resultará em um consumo maior

de energia e provável crescimento da economia. Mas essa relação não precisa ser necessariamente na mesma proporção se ocorrerem também investimentos em eficiência energética nesses novos produtos e serviços.

Para conseguir quebrar um pouco esses paradigmas inseridos na sociedade, será apresentada de forma breve o que vem a ser uma conservação de energia para que as pessoas entendam que uma melhora financeira no salário familiar ou uma diferença positiva de valor monetário ao final do mês não precisa vir acompanhado de desperdício de energia ou aumento do consumo. O fato de se utilizar o mínimo de recursos possíveis para execução de um bom desempenho tem que ser aplicado independente de condição financeira, não é porque um indivíduo possui uma renda mais elevada que ele não precise se preocupar com a forma que consome eletricidade.

CARTA DE APRESENTAÇÃO	
 <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: white;">Conservação É</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de desperdícios, usufruindo de tudo o que a energia elétrica proporciona, sem gastos desnecessários • Uso racional, buscando o máximo de desempenho com o mínimo de consumo • Uma atitude moderna, aplicada no mundo desenvolvido como medida lógica e consciente 	 <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: white;">Conservação NÃO É</p> <ul style="list-style-type: none"> • Racionamento • Avareza • Perda de qualidade de vida, conforto e segurança proporcionados pela energia elétrica • Redução da produtividade ou do desempenho da produção nas aplicações industriais, comerciais, agropecuárias ou de órgãos públicos
<p>Alguns impactos dos diferentes tipos de energia:</p>	
<p>Energia Hidráulica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inundação de áreas; - Destruição fauna, flora e povoados. - A decomposição da vegetação submersa nas barragens dá origem aos gases metano, carbônico e óxido nitroso, que causam mudanças no clima da Terra. 	<p>Energia Térmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Queima do carvão mineral, derivados de petróleo e gás natural emitem óxidos de nitrogênio e enxofre (chuva ácida), dióxido de carbono (efeito estufa) e monóxido de carbono; - Biomassa: dependem de reflorestamento no caso de lenha, serragem e cascas de árvores.
<p>Energia Solar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emissão de poluentes no processo de fabricação dos componentes dos sistemas; - Ocupação de grandes áreas para implementação do projeto, com possível perda de hábitat. - Baterias utilizadas na armazenagem de energia podem causar danos ao meio ambiente, pois quando depositadas em aterros sanitários há o risco de contaminação do solo e de águas subterrâneas. 	<p>Energia Eólica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricação dos componentes do sistema. - Geração de ruídos. - Impacto visual. - Sobre a fauna, interferindo no comportamento migratório das aves.

Figura 34- Apresentação inicial como ferramenta de apoio. Fonte: Elaborada pelo autor embasada no USE manual de economia, 2010.

Portanto, essa carta de apresentação tem o intuito de mostrar que independentemente do tipo da fonte de energia que se utiliza, todas geram impactos

negativos. Então, aplicar o conceito de conservação apresentado é sempre necessário no âmbito da conscientização de um uso racional, ou seja, se uma pessoa possui energia solar em sua residência, isso não implica que o uso de forma descontrolada é correto, pois para a geração daquela energia consequências maléficas ao meio ambientes foram resultantes.

5.2.4. Etapa 2- Orientações de Economia e Renda Domiciliar

Após ter a relação das residências que irão participar do programa, no segundo encontro mensal de moradores do bairro será proposto aos consumidores o viés da “definição de metas”, onde os próprios integrantes irão estipular um determinado valor de economia de energia como projeção para o próximo ano. Para auxiliar nessa definição, serão apresentadas algumas relações de consumo para o setor residencial. A Figura 35 ilustra o consumo final na carga residencial no Brasil. Aos moradores será distribuída a relação da região sudeste do Brasil na qual se localiza o estado de Minas Gerais onde se localiza o município de Itajubá, representado pela Figura 36.

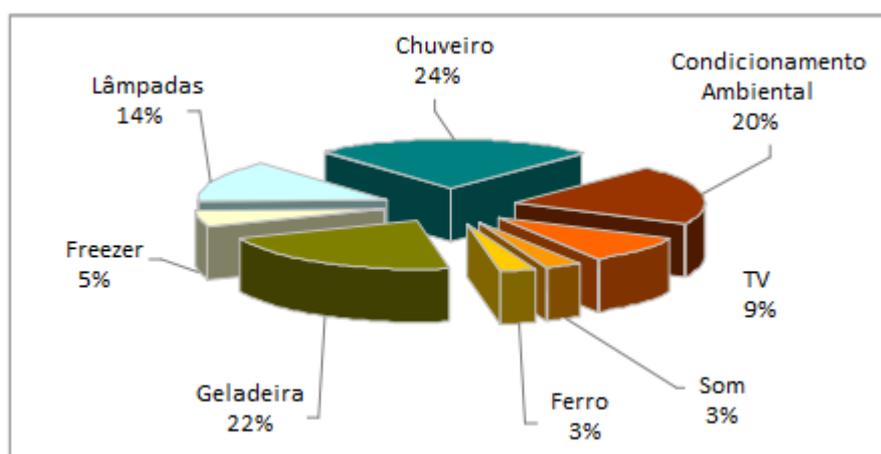


Figura 35- Participação dos eletrodomésticos no consumo residencial brasileiro. Fonte: ELETROBRAS; PROCEL,2007.

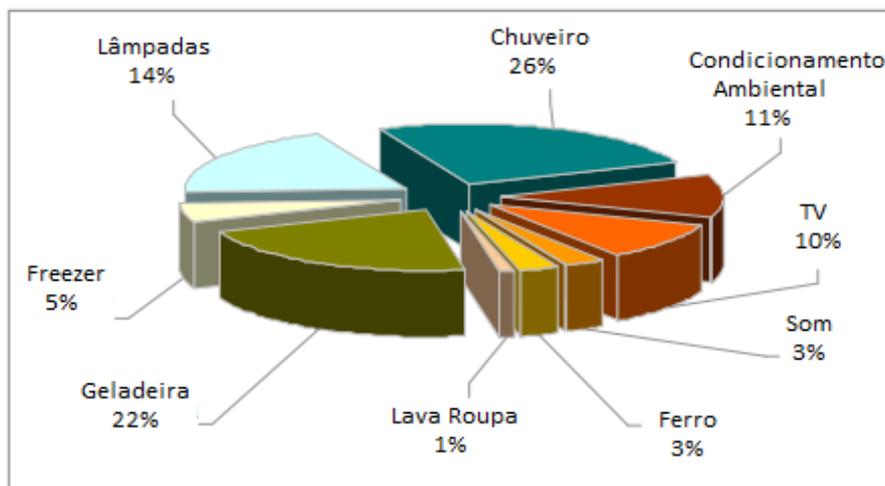


Figura 36-Participação dos eletrodomésticos no consumo residencial no Sudeste. Fonte: ELETROBRAS; PROCEL,2007

Em paralelo serão distribuídos manuais como na Figura 37 com algumas sugestões de como reduzir o consumo de energia em cada subsetor e apresentar algumas relações de economia já estudadas e comprovadas pelo manual USE (Uso Sustentável de Energia) desenvolvido pelo GEE (Grupo de Eficiência Energética) da FENG (Faculdade de Engenharia) da PUC-RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) com a PU (Prefeitura Universitária).

O equilíbrio entre oferta e demanda de eletricidade é fator relevante para se garantir a estabilidade elétrica da rede, logo, deve-se atenção à influência sazonal no consumo residencial para que essa estabilidade não oscile de forma demasiada. Uma melhor compreensão da sazonalidade referente ao uso de energia por parte da população nas residências corrobora para a eficiência do manejo das águas acumuladas nos reservatórios assim como economias financeiras significativas para a população e menores impactos ao meio ambiente.

MANUAL PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SETOR RESIDENCIAL	
Chuveiro (26%)	<ul style="list-style-type: none"> - Desligar o chuveiro ao se ensaboar; - Procurar manter a chave na posição verão. No inverno o consumo é aproximadamente 30% maior; - Se aderir a tarifa branca em 2018, evitar utilizá-lo nas 3 horas de ponta e se possível nas 2 horas intermediárias, uma que precede e a outra que sucede o período de ponta. A relação pode chegar a 50% mais caro;

	<ul style="list-style-type: none"> - Reaproveitar resistência queimada eleva o consumo.
<p>Geladeira (22%) Freezer (3%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar alimentos quentes; - Evitar portas abertas; - Localizá-la fora do alcance de raios solares ou fontes de calor; - Observar a borracha de vedação. - Comprar equipamentos com selo Procel. <p>**TESTE: colocar uma folha de papel no batente da geladeira e fechar a porta. Ao puxar a folha se deslizar facilmente a borracha não está garantindo a vedação;</p>
<p>Lâmpadas (19%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manter lâmpadas e luminárias limpas para máxima reflexão da luz; - Desligar as luzes dos cômodos quando não estiverem em uso; - Dar preferência a luminárias abertas ao invés de protetor de acrílico. Aumenta até 50% o número de lâmpadas para a mesma qualidade de iluminação; - Trocar as lâmpadas incandescentes por fluorescentes ou <i>LEDs</i>. As incandescentes, consomem até 80% a mais que as fluorescentes e <i>LEDs</i>.
<p>Condicionamento Ambiental (11%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Limpar o filtro com periodicidade para evitar queda no rendimento; - Manter janelas e portas fechadas; - Conforto térmico inverno (23°C – 25°C), verão (20°C – 22°C); - Comprar equipamentos com Selo Procel e dar preferência com tecnologia inverter; <p>**Curiosidade: aumento de 1°C na temperatura da universidade resulta em uma economia de 7% no sistema;</p>
<p>Televisão (10%) Som (3%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Preferência para aparelhos com timer, a função de desligamento automático; - Período de stand-by continua consumindo energia; - Desligar ao sair.
<p>Ferro (3%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Juntar uma quantidade de roupas e passá-las de uma única vez; - Utilizar a temperatura do ferro desligado dos tecidos mais grossos para passar os mais leves.
<p>Lava Roupa (1%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Juntar a quantidade de roupas para a capacidade máxima do equipamento; - Limpar com frequência o filtro; - Utilizar quantidade correta de sabão para não necessitar de duplo enxágue.

Figura 37- Dicas para economia de energia residencial. Fonte: PUCRS, 2010.

A partir desse guia instrutivo com algumas quantificações mensuradas por alto, o morador terá uma visão de quais atitudes relatadas ele realiza de forma errônea diariamente, para então conseguir quantificar uma possível economia que ele seria capaz de resultar se alterar alguns hábitos pelos mais eficientes explanados nas dicas residenciais acima. Assim ele se torna mais vulnerável a seguir as práticas para obter o resultado proposto por ele mesmo e prova a si mesmo que é capaz de cumprir com suas metas. Após o período de estudo então, serão comparados esses dados previstos com os ganhos reais no resultado final.

Nessa cartilha utilizou-se também das variáveis “aversão à perda” e “racionalidade limitada”. A primeira se refere à ênfase dada aos maiores consumos na comparação de duas opções propostas como por exemplo ao consumo de 30% a mais do chuveiro na chave de inverno se comparada ao verão, pois como as pessoas possuem essa rejeição quando enxerga uma possível perda monetária, esse *insight* pode colaborar para uma maior atenção e conseqüente troca de hábito para não concretizar valor negativo na sua conta de energia. A segunda diz respeito a quantidade de escolhas que o consumidor tem a sua frente para realizar uma seleção, quanto maior o leque de opções maior será sua dificuldade em fazer uma escolha de forma racional, logo, optou-se pelas dicas mais relevantes dentro da vasta gama de ações econômicas.

Logo após a quantificação da economia almejada, os residentes responderão o questionário CCEB (Critério de Classificação Econômica Brasil) da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa) que entrou em vigor em 2015. Ele tem como objetivo estimar a renda média domiciliar de acordo com coleta de dados como número de itens de conforto, tratamento de água e escolaridade do membro principal da casa. Com o resultado dessas informações será possível fazer uma correlação do fator renda monetária com a curva do consumo de energia anual do período de análise para verificar qual o peso dessa variável nos estudos de eficiência energética.

Esse formulário apresenta-se na Figura 38.

ITENS DE CONFORTO	QUANTIDADE QUE POSSUI				
	Não possui	1	2	3	4+
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular.					
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana.					

Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho					
Quantidade de banheiros					
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel					
Quantidade de geladeiras					
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex					
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, ou smartphones					
Quantidade de lavadora de louças					
Quantidade de fornos de micro-ondas					
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional					
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca					
A ÁGUA UTILIZADA NESTE DOMICÍLIO É PROVENIENTE DE?					
1	Rede geral de distribuição				
2	Poço ou nascente				
3	Outro meio				
COMO É O TRECHO DA RUA DO SEU DOMICÍLIO?					
1	Asfaltada/Pavimentada				
2	Terra/Cascalho				
ESCOLARIDADE DA PESSOA DE REFERÊNCIA					
0	Analfabeto/ Fundamental Incompleto				
1	Fundamental I Completo/ Fundamental II Incompleto				
2	Fundamental II Completo/ Médio Incompleto				
4	Médio Completo/ Superior Incompleto				
7	Superior Completo				

Figura 38- Formulário CCEB. Fonte: ABEP, 2015.

Para quantificar os resultados das pontuações do formulário acima, a ABEP criou um sistema de pontos com as variáveis apresentadas na Figura 39.

QUANTIDADE					
	0	1	2	3	4+
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados domésticos	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava Louça	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava roupa	0	2	4	6	6

DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora de roupa	0	2	2	2	2
ESCOLARIDADE DA PESSOA DE REFERÊNCIA					
Analfabeto/ Fundamental Incompleto	0				
Fundamental I Completo/ Fundamental II Incompleto	1				
Fundamental II Completo/ Médio Incompleto	2				
Médio Completo/ Superior Incompleto	4				
Superior Completo	7				
SERVIÇOS PÚBLICOS					
	Não			Sim	
Água encanada	0			4	
Rua pavimentada	0			2	

Figura 39- Sistema de Pontos. Fonte: ABEP, 2015.

Após o somatório utiliza-se o critério de cortes para o Brasil inserido na Tabela 14, resultando na média das rendas domiciliares quantificadas na Tabela 15.

Tabela 14- Corte do Critério Brasil.

Classe	Pontos
A	45-100
B1	38-44
B2	29-37
C1	23-28
C2	17-22
D-E	0-16

Fonte: ABEP, 2015.

Tabela 15- Renda Correspondente aos Critérios de Corte.

Estrato Econômico	Sócio	Renda Domiciliar (R\$)	Média
A		20.888	
B1		9.254	
B2		4.852	
C1		2.705	
C2		1.625	
D-E		768	

Fonte: ABEP, 2015.

5.2.5. Etapa 3- Aferição dos Resultados

Inicia-se aqui a distribuição das cartilhas comparativas com os vizinhos, sendo materializada pelo “*feedback*”. Conforme explicado, nos primeiros seis meses serão encaminhadas em forma física a cada quantificação mensal um folder com gráficos correlacionados da residência mais eficiente, a média do consumo das residências e a casa em estudo. Seguindo nos próximos seis meses, com interrupção em julho, agosto, outubro e novembro serão encaminhadas de forma virtual por e-mail e retornando em setembro e

dezembro em forma física. Em anexo estarão algumas dicas de economia e temas em alta da área como o início da tarifa branca, como funciona, as tarifas, horários de ponta e fora ponta e demais informações de forma simples e sucinta na linguagem de uma pessoa fora da área energética.

A Figura 40 ilustra um formato de comparação gráfica.

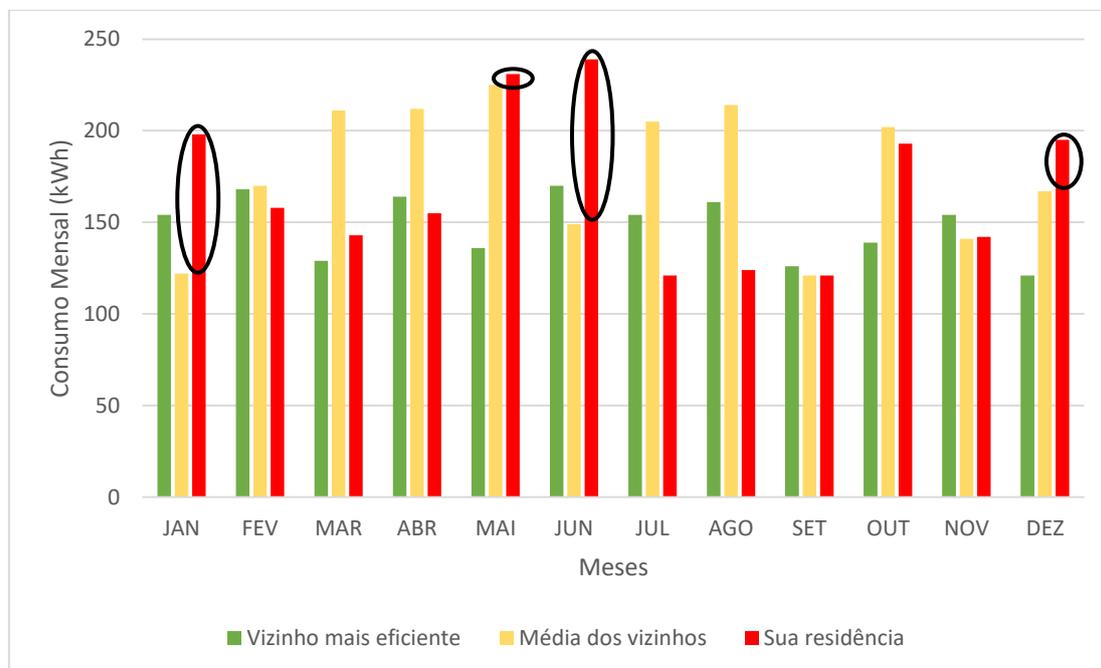


Figura 40- Consumo comparativo dos vizinhos. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

Com essa relação, cada domicílio integrante do bairro em estudo será capaz de avaliar seu consumo de energia em cada mês e comparar seus resultados com a vizinhança. O montante que ultrapassar o consumo médio dos moradores será realçado na figura e transformado em valor monetário como perda que as pessoas poderiam deixar de perder se melhorassem as práticas do uso de energia, reforçando aqui a “aversão a perda”.

Essa é a proposta para análise e intervenção comportamental na área residencial, os resultados poderão ser abordados periodicamente a cada mês sendo monitorado continuamente e após um ano de estudo seria realizado a conclusão geral sobre os insights utilizados e suas performances para os ganhos energéticos, monetários, educacionais e ambientais. Aqui no referido trabalho, os resultados mensurados serão referentes à proposta e uma pesquisa de campo inicial com os influenciadores das amostras e até mesmo alguns integrantes da mesma. Com essas informações será possível um melhor planejamento e alterações necessárias para futura aplicação prática.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados serão divididos para cada projeto piloto proposto, projeto piloto 1 e 2. O primeiro será composto por entrevistas com as diretoras de cada uma das três escolas e as professoras responsáveis por cada uma das seis turmas, do primeiro e quarto ano. O segundo será o relato de uma interação em uma reunião de bairros do Pinheirinho com alguns moradores para análise da aceitação e colaboração como integrantes e participantes ativos no projeto. Em ambos foram colocados postos aberturas para opiniões de melhorias e críticas a respeito das ideias pelos profissionais de ensino e moradores das residências.

6.1. PROJETO PILOTO 1

Em todas as reuniões percebeu-se um grande interesse pelos responsáveis entrevistados das instituições de ensino. As professoras participaram da conversa apresentando suas perspectivas sobre o assunto tratado e colaborando como agente para o aprimoramento das propostas ao que concerne na didática para o aprendizado dos alunos. Em algumas escolas mais de dois educadores participaram da reunião, assim como diretoras e supervisoras, mas ao final foram preenchidos dois formulários por instituto assinalados pelas docentes responsáveis pelas turmas do primeiro e quarto ano com as opiniões e consenso entre elas elaboradas.

6.1.1. Escola Particular SESI

A entrevista ocorreu no dia 14/11/2017 às 13:30 horas na própria instituição de ensino. Os participantes do diálogo foram Sylvia Marra, professora do 1º ano e coordenadora integral e a Cláudia Gama Faria, professora do 4º ano. Inicialmente foi apresentado a elas um panorama geral da proposta para o ensino com os respectivos materiais a serem utilizados na atuação das práticas. Posteriormente foi requerido o preenchimento de um formulário com informações pessoais e questionamentos do ponto de vista profissional a respeito do trabalho.

Com 20 anos de experiência na área, ambas foram bastante receptivas às ideias e dispostas a colaborarem em caso de futura prática. Não participaram de nenhum programa de eficiência energética anteriormente, mas puderam auxiliar com opiniões de melhorias e exposição de seus pontos de vistas analisados por uma perspectiva de educadoras na convivência diária com as crianças da faixa etária escolhidas para a amostra.

A Figura 41 é o questionário respondido pela professora Sylvia Marra.

Questionário dos Profissionais da Educação		
Nome:	Sylvia Marra	
Naturalidade:	Itajubá	
Idade:	39 anos	
Cargo Atual:	Professora do 1º ano e coordenadora integral	
Anos de experiência na área da educação:	20	
Aceitaria participar como colaboradora futuramente:	NÃO ()	SIM (X)
Já teve experiências com programas de EE:	NÃO (X)	SIM () - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	-	
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	<ul style="list-style-type: none"> - O fato do programa não atingir apenas uma pessoa e sim os familiares e ou comunidades com o envolvimento de todos; - As ferramentas utilizadas para se atingirem os objetivos devidamente experienciadas e comprovadas. 	
Quais pontos negativos encontrou na proposta: (-)	-	
Quais pontos poderiam ser aprimorados. Como?	<ul style="list-style-type: none"> - A parte visual do <i>layout</i> dos adesivos, pois as crianças do 1º ano ainda não possuem consciência do valor em dinheiro, então as figuras é que chamam a atenção nessa idade; - Optar pela escrita nos adesivos em letra de forma, porque ainda não aprenderam a cursiva; - Colocar esforços no apelo emocional para se obter os resultados de ação pelas crianças, é a principal ferramenta que as movem nesse início de vida; - Realizar um pré questionário exclusivo para os alunos autistas presentes nas salas e conversas a respeito com as professoras e se necessário com os pais. 	

Figura 41- Questionário da Professora 1º ano da Escola SESI. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

Diante dos relatos da professora é possível inferir alguns pontos a serem aprimorados que podem auxiliar de forma positiva na execução das práticas, assim como observar seu apoio e interesse nas ideias apresentadas. Conforme exposto, devem ser levados em consideração as crianças com autismo de forma prévia para se evitar transtornos futuros, pois eles reagem de forma diferente de acordo com as formas, cores e expressões. Outra atenção é o nível de desenvolvimento da escrita dessa idade, onde a letra cursiva ainda não foi desenvolvida por completo.

Logo, como soluções para essas lacunas se tem a proposta de um questionário diferente para os alunos com TEA (Transtorno do Espectro Autista), para que se necessário eles adquiram os adesivos e o porta moedas em formatos de cores especiais a cada personalidade. Ao que se refere à forma de escrita, todas as informações serão reformuladas com letras de forma para melhor entendimento. Por último, o destaque será dado às imagens dos adesivos tendendo sempre para o apelo emocional em linguagem infantil.

Na Figura 42 estão as respostas do questionário pela Cláudia Gama.

Questionário dos Profissionais da Educação		
Nome:	Cláudia Gama Faria	
Naturalidade:	Itajubá	
Idade:	51 anos	
Cargo Atual:	Professora do 4º ano	
Anos de experiência na área da educação:	20	
Aceitaria participar como colaboradora futuramente:	NÃO ()	SIM (X)
Já teve experiências com programas de EE:	NÃO (X)	SIM () - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	-	
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	<ul style="list-style-type: none"> - A faixa etária se iniciar nos primeiros anos do ensino é essencial para um desenvolvimento completo nos anos que se seguem; - A linguagem é apropriada para a idade e compatível com o nível cognitivo; - Consideração de muitas variáveis promissoras. 	
Quais pontos negativos encontrou na proposta: (-)	- Não relatado.	
Quais pontos poderiam ser aprimorados. Como?	<ul style="list-style-type: none"> - Levar em consideração os deficientes visuais ao elaborar o <i>layout</i> dos adesivos, uma escrita com cores duplicadas dificultam a leitura; - Enfatizar o apelo emocional; - Pré questionários para autistas, cor e faces chamam bastante a atenção deles, podendo se resultar em consequências tanto positivas quanto negativas, logo, fazer uma pré análise é interessante. 	

Figura 42- Questionário da Professora 4º ano da Escola SESI. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

Aqui, a atenção requerida foi aos deficientes visuais, além dos portadores de TEA os quais já foram reforçados pela professora anterior. Como alternativas para essas

considerações tem-se a elaboração de um novo *layout* referente as formas que as frases foram exibidas, colocando-as em apenas uma cor para não distorção da percepção da visão, aqui a alteração pode ser feita de forma geral já que essa mudança pode ser padrão para todos. Quanto ao autismo será acatada a mesma solução já exposta anteriormente com os formulários especiais aos portadores.

Como resultado tem-se a seguir nas figuras 43 e 44 o novo *layout* de adesivo para os alunos do 1º ano assim como para aqueles do 3º ano.



Figura 43-Arte adesivo para interruptor após ajustes. Fonte: Modificada pelo autor.



Figura 44- Arte adesivo para chuveiro após ajustes. Fonte: Modificada pelo autor.

O formato para o questionário especial das crianças portadoras de TEA é apresentado na Figura 45.

Questionário para Profissionais da Educação- Alunos portadores de TEA	
Nome e idade do aluno:	
Alguma aversão a cores? Quais? Alguma preferência? Quais?	
Alguma aversão à formatos? Quais? Alguma preferência? Quais?	
Descrições extras necessárias? Discorra.	

Figura 45- Questionário Especial para Portadores de TEA. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

6.1.2. Escola Estadual Rafael Magalhães

A entrevista ocorreu no dia 14/11/2017 às 19 horas na instituição de ensino. Os participantes do diálogo foram as professoras Cristiane Patrícia Azevedo e Ana Virgínia Ribeiro Micheleto responsáveis pelo 1º e 4º ano respectivamente. Iniciando com uma apresentação do programa e posterior aplicação dos questionários para os profissionais da educação. Nas figuras 46 e 47 estão as respostas de ambas.

Questionário dos Profissionais da Educação		
Nome:	Cristiane Patrícia Azevedo	
Naturalidade:	Itajubá	
Idade:	43 anos	
Cargo Atual:	Especialista em Educação e Professora do 1º ano.	
Anos de experiência na área da educação:	25	
Aceitaria participar como colaboradora futuramente:	NÃO ()	SIM (X)
Já teve experiências com programas de EE:	NÃO (X)	SIM () - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	-	
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	<p>- A forma que o material foi elaborado está na linguagem das crianças de forma atrativa para chamar a atenção e interesse pelo assunto;</p> <p>- A conscientização sobre o consumo de energia nessa idade é o divisor de águas para uma formação mais fixa e provável de ser continuada futuramente.</p>	

Quais pontos negativos encontrou na proposta: (-)	- Não relatado.
Quais pontos poderiam ser aprimorados. Como?	- A escrita no <i>layout</i> dos adesivos para essa idade é melhor compreendida por todos com uma letra bastão maiúscula. - Preferência das turmas de alunos integrais, abrangendo aproximadamente 60 alunos, pois terão maior mobilidade e tempo para inclusão de atividades extracurriculares na carga horária livre.

Figura 46- Questionário da Professora do 1º ano da Escola Rafael Magalhães. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

A primeira lacuna apontada aqui já foi solucionada com a entrevista no SESI ao que se refere às letras sendo refeita uma nova arte com a forma escrita correspondente à idade de 6 anos. Quanto ao enquadramento de alunos, a professora se colocou à disposição para aplicações práticas, mas alegou maior facilidade em trabalhar com aqueles matriculados em tempo integral, porque a disposição das atividades curriculares são todas planejadas no início do ano para os próximos 12 meses. Logo, teriam mais tempo para incluir essa temática no dia a dia das crianças.

Questionário dos Profissionais da Educação		
Nome:	Ana Virgínia Ribeiro Micheleto	
Naturalidade:	Santa Rita do Sapucaí	
Idade:	48 anos	
Cargo Atual:	Especialista em Educação e Professora do 4º ano.	
Anos de experiência na área da educação:	20	
Aceitaria participar como colaboradora futuramente:	NÃO ()	SIM (X)
Já teve experiências com programas de EE:	NÃO (X)	SIM () - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	-	
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	- O acompanhamento sistemático ser feito por um profissional da área de energia, porque como professoras somos uma ferramenta de forma pedagógica, mas o conhecimento está na coordenação do projeto; -O fato do incentivo à participação interagir toda a família.	

Quais pontos negativos encontrou na proposta: (-)	- Não relatado.
Quais pontos poderiam ser aprimorados. Como?	- Verificar com antecedência a rotina da escola para que não haja interferência no cotidiano escolar. O processo de planejamento da grade horária dos alunos não pode ser alterado a qualquer momento ou acrescentado, precisa de um tempo prévio para análise e realocação para que não mude o conteúdo obrigatório.

Figura 47- Questionário da Professora do 4º ano da Escola Rafael Magalhães. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

A professora também se posicionou de forma positiva à execução futura, apenas apontando para o planejamento da grade horária dos alunos, o que já se resolveu anteriormente na escola dos alunos de tempo integral e assim maior mobilidade extracurricular. A quantidade da amostra por instituição estava prevista para cerca de 80 alunos, com essas duas turmas haverá um acréscimo de 10 integrantes, mas esse valor será contabilizado nas demais escolas que não contem necessariamente 40 alunos por classe.

6.1.3. Escola Municipal São Vicente

As entrevistas aqui foram separadas em duas datas por indisponibilidade das duas professoras no mesmo dia e horário. Com a responsável do 4º ano ocorreu no dia 22/11/2017 às 11:30 horas e com a do 1º ano no dia 30/11 às 17:30 horas, ambas na instituição de ensino. Os participantes do diálogo foram as educadoras Luciana Mendonça Rodrigues e Rainely Aparecida Dias respectivamente. As Figuras 48 e 49 apresentam os formulários preenchidos por ambas.

Questionário dos Profissionais da Educação	
Nome:	Rainely Aparecida Dias
Naturalidade:	Itajubá
Idade:	46 anos
Cargo Atual:	Professora do 1º ano.
Anos de experiência na área da educação:	27
Aceitaria participar como colaboradora futuramente:	NÃO () SIM (X)

Já teve experiências com programas de EE:	NÃO ()	SIM (X) - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	- Foi bom, observei mudanças de atitudes no alunos para melhor e trabalhei com cartilhas oferecidas pelo PROCEL.	
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	- Reflexão sobre atitudes. - Incentivo. - Conscientização. - Integração da escola com a família.	
Quais pontos negativos encontrou na proposta: (-)	- Falta de apoio financeiro para concretização do projeto.	
Quais pontos poderiam ser aprimorados. Como?	- Acredito que o trabalho já está bem elaborado e na minha opinião não necessita de alterações.	

Figura 48- Questionário da Professora do 1º ano da Escola São Vicente. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

Por meio dessas observações já se constata um envolvimento da profissional da educação com projetos anteriores de EE no ensino fundamental e como resultados alterações positivas no comportamento dos alunos participantes. De acordo com a opinião relatada o trabalho não necessita de alterações, apenas ter o suporte financeiro para ser executado, o qual será uma etapa posterior em uma possível continuação do estudo acadêmico. Ao demais, ela se posicionou de forma participativa e contributiva como as anteriores.

Questionário dos Profissionais da Educação		
Nome:	Luciana Mendonça Rodrigues	
Naturalidade:	Poços de Caldas	
Idade:	45 anos	
Cargo Atual:	Professora do 4º ano.	
Anos de experiência na área da educação:	27	
Aceitaria participar como colaboradora futuramente:	NÃO ()	SIM (X)
Já teve experiências com programas de EE:	NÃO ()	SIM (X) - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	- Um trabalho do PROCEL em parceria com a CEMIG, no qual eu fui uma multiplicadora na escola. Foram realizados trabalhos com vídeos, livros e folhetos. Inicialmente o primeiro contato foi diretamente com os professores e posteriormente cada professor com sua turma. Ao final do estudo,	

	os alunos realizaram uma feira do conhecimento sobre água e seu consumo.
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	- Foco na sustentabilidade. - Economia não só no ensino como para toda a família nas residências.
Quais pontos negativos encontrou na proposta: (-)	- Não relatado.
Quais pontos poderiam ser aprimorados. Como?	- O primeiro contato ao invés de ser diretamente com os professores para ser repassado aos alunos, realizar uma reunião com os pais antes de tudo, pois muitas crianças não irão conseguir entender completamente a ideia do projeto, logo, os pais como colabores diretos conseguem ter uma maior influência sobre os filhos assim como irão aprender também e reativar os princípios e valores que já possuem sobre economia de energia. - O início deve adentrar ao planejamento semestral das escolas antes de começarem as aulas.

Figura 49-Questionário da Professora do 4º ano da Escola São Vicente. Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

Aqui, encontram mais experiências já realizadas e efetivas na evolução do conhecimento inicial das crianças a respeito de consumo e sustentabilidade. A Luciana relatou que o projeto no qual ela participou foi excelente para a inserção da temática até para o desenvolvimento das demais disciplinas, instigando a criatividade por parte do aluno ao realizar a feira do conhecimento. Ela realça a abrangência que a economia de energia e financeira alcançam ao ter como foco direto o aprendiz e indiretamente todos à sua volta.

Como pontos a serem aprimorados, ela comenta a respeito do primeiro contato para apresentação da proposta. Em sua opinião seria mais vantajoso conversar inicialmente com os pais dos alunos, para ter a certeza que eles estão a parte do assunto e de todo o processo durante o ano ao qual não só o aluno será analisado como eles próprios ao encaminharem as próximas contas de luz para a comparação do consumo atual com o anterior. Todo esse ganho energético será consequência também do desempenho dos pais como facilitadores do processo e como educadores em casa.

Para que esses estudos adentrem à grade curricular das instituições, é necessário que a proposta seja analisada e discutida com toda a equipe da educação antes de se iniciarem as aulas no começo de cada ano, a data na qual é planejada todo o macroprocesso do ano letivo que se segue. Essa participação na elaboração do plano de

ensino viabiliza a execução com uma maior aceitabilidade evitando rejeições futuras por não se modificar e dificultar a conclusão do cronograma completo por parte dos professores.

Então, como solução para as sugestões relatadas, a proposta será inserida na escola desde o planejamento anual da grade curricular dos alunos para que seja elaborada em paralelo com as demais disciplinas. Em seguida, o contato direto será na primeira reunião dos pais do respectivo ano de execução com a apresentação de todas as etapas e objetivos do trabalho, para a partir de então, poder ser levado às salas de aulas pelos professores aos seus alunos.

6.2. PROJETO PILOTO 2

Para o contato inicial com os moradores, utilizou-se dos meios virtuais. Como hoje em dia a comunicação com maior acesso é o aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz conhecido como *whatsapp*. Foi através dele que principiou essa parte do trabalho. Os integrantes do Pinheirinho possuem um grupo no respectivo aplicativo no qual a maioria está inserido como membro, então, ao entrar em contato com o administrador responsável e requisitar uma participação provisória como membro, foi possível acessar a todos ao mesmo tempo.

Uma mensagem foi encaminhada ao grupo com uma breve apresentação da identificação do responsável pelo projeto, a instituição de ensino e o programa de mestrado. Existe um e-mail de acesso em comum à todos os moradores, foi criado justamente para o repasse de informações úteis, marcação de reuniões, dicas de segurança, etc. Esse endereço virtual foi a ferramenta de apresentação usufruída para a comunicação direta com cada participante que pôde colaborar.

Na descrição da mensagem do aplicativo, um pedido foi elaborado para que todos que tivessem disponibilidade acessassem o e-mail da rede de vizinhos, onde estaria uma melhor descrição detalhando as etapas com as atividades às quais os participantes teriam que realizar. Todos os documentos, formulários e tabelas propostos para esse projeto já foram apresentadas anteriormente com a total descrição, aqui consta uma breve disposição de como essas propostas foram encaminhadas aos moradores do Pinheirinho. No e-mail consta:

- A ideia central e objetivo do projeto.

- O termo de compromisso o qual se responsabilizariam ao repasse de informações como agentes colaboradores e algumas questões iniciais, assim como, a opção da não aceitação da proposta assinando do campo da “exclusão”.
- A requisição de uma colaboração para o repasse da proposta e carta de apresentação aos demais vizinhos que não puderam comparecer.
- A ideia da recompensa em parceria com as lojas de eletrodomésticos com produtos eficientes que poderiam participar das atividades.
- A carta de apresentação com uma descrição de conservação de energia e alguns impactos causados mesmo pelas energias renováveis, ratificando que nada justifica o uso irracional de energia.
- Proposta que eles mesmo submeteriam um possível valor financeiro de economia almejado no ano de estudo e para ajudá-los, apresentação do manual para redução do consumo de energia elétrica no setor residencial.
- O questionário de critério de classificação econômica Brasil que precisariam responder como ferramenta para aferição dos resultados finais do trabalho.
- Um modelo de relatório mensal de energia que receberiam com as comparações gráficas.
- Por fim um questionário, para que eles preencham os campos indicados com algumas informações como a identificação pessoal, número de residentes, a opinião a respeito do que foi apresentado, a posição em se comprometer ou não como agente colaborador e atuante nas atividades, relatarem se já tiveram experiência com algum programa de EE antes, os pontos positivos e empecilhos encontrados.

Então, através dessa pesquisa inicial para a apuração do comportamento da amostra populacional diante das propostas apresentadas, foi possível perceber a que nível se encontra a perceptividade dessa sociedade para se comprometerem e aceitarem participar do projeto em uma realização prática futura. Também se obteve sugestões de melhorias e as perspectivas de cada participante.

O contato inicial via aplicativo de mensagens se deu no dia 19/02/2018 concomitante ao envio de todo o material com as informações detalhadas do estudo ao e-mail comum entre os moradores. O período fornecido para avaliação e retorno foi de uma semana sendo compilados todas as respostas até o dia 26/02/2018 e posterior retirada da participação como membro do grupo e agradecimentos pelo interesse e disponibilidade de todos que puderam colaborar.

Os resultados desse projeto, de maneira oposta ao projeto 1, não evidenciaram que as execuções das propostas da forma apresentada seriam promitentes para a alteração de hábitos. A falta de conhecimento acompanhada pelo desinteresse ao assunto se sobressaíram nas pesquisas. Auferiu-se no total uma participação de apenas três residentes. As respostas fornecidas estão apresentadas nas Figuras 50 a 52.

Observa-se nessa etapa um grande empecilho quanto ao interesse por parte da população da temática aqui abordada. As dificuldades já se iniciaram no primeiro contato com os integrantes pelo fato de não se prontificarem nem a ler o projeto e o questionário, sendo que aqueles que leram, se posicionaram a não atuar como agentes participativos das atividades alegando falta de tempo, indisponibilidade e excesso de compromissos já assumidos. Logo, observa-se que a população brasileira possui uma base de princípios e premissas comportamentais construídas em bases financeiras que forneçam os resultados mais imediatos possíveis e voltados ao seu interesse aparentemente individual e pessoal.

A cultura não descortinou o fato de que os esforços aplicados se quantificados em longo prazo podem trazer os mesmos benefícios financeiros das ações que são praticadas nas disparadas ocupações diárias, além das melhorias ambientais. A visualização e materialização quase que instantânea do valor monetário aparenta ser o único cenário vantajoso que os indivíduos aquiescem. Logo, a quebra de paradigmas com essa faixa etária possui um comportamento de evolução evidentemente mais demorado e dificultoso se comparado ao setor do ensino com crianças de até doze anos.

Questionário do Bairro	
Nome:	Geraldo Batista Andrade Filho
Naturalidade:	Itajubá/ MG
Idade:	58
Nº de moradores na residência:	2
Acha que esse projeto seria uma ferramenta incentivadora para mudança dos seus hábitos? Porquê?	Sim, porque a explanação do seu projeto me proporcionou o conhecimento da utilização consciente da energia.
Aceitaria participar como agente atuante e participativo do programa?	NÃO (X) SIM ()
Porquê?	Porque tenho dificuldade em disponibilidade de horários.

Já teve experiências com programas de EE:	NÃO (X)	SIM () - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	Sem experiência no programa.	
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	A redução no consumo de energia.	
Quais empecilhos encontrou na proposta: (-)	A dificuldade das pessoas em mudar os costumes.	
Quais pontos poderiam ser aprimorados na sua opinião. Como?	Maior trabalho de conscientização na comunidade.	
De toda a apresentação, o que mais chamou sua atenção?	As formas de economia de energia.	

Figura 50- Questionário Residencial 1. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Questionário do Bairro		
Nome:	Mágda Valéria Sousa Brito	
Naturalidade:	Jacinto/MG	
Idade:	34	
Nº de moradores na residência:	2	
Acha que esse projeto seria uma ferramenta incentivadora para mudança dos seus hábitos? Porquê?	Sim, porque transmite novos conhecimentos sobre o assunto.	
Aceitaria participar como agente atuante e participativo do programa?	NÃO (X)	SIM ()
Porquê?	Devido ao excesso de compromissos que acarreta a falta de tempo.	
Já teve experiências com programas de EE:	NÃO (X)	SIM () - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	Não tive experiência.	
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	As informações sobre o uso consciente da energia.	
Quais empecilhos encontrou na proposta: (-)	Falta de disponibilidade de tempo para motivar o interesse da sociedade.	
Quais pontos poderiam ser aprimorados na sua opinião. Como?	A cartilha deve ter linguagem simples para entendimento de todos, sem muitos gráficos que dificultam a compreensão do assunto pelos leigos.	
De toda a apresentação, o que mais chamou sua atenção?	Os impactos causados pelos diferentes tipos de energia.	

Figura 51- Questionário Residencial 2. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Questionário do Bairro	
Nome:	Jose Fernando Grassi Bissacot
Naturalidade:	Botucatu/SP
Idade:	61
Nº de moradores na residência:	2
Acha que esse projeto seria uma ferramenta incentivadora para mudança dos seus hábitos? Porquê?	Sim porque daria maior conscientização mexendo na parte mais sensível das pessoas: o bolso!
Aceitaria participar como agente atuante e participativo do programa?	NÃO (X) SIM ()
Porquê?	Muitos compromissos já assumidos
Já teve experiências com programas de EE:	NÃO (X) SIM () - DESCREVA
Relate brevemente sobre a experiência no programa:	Sem experiência.
Quais pontos positivos encontrou na proposta: (+)	Iniciar a pesquisa com a rede de vizinhos porque pode se transformar em formadora de opinião para os demais bairros de Itajubá.
Quais empecilhos encontrou na proposta: (-)	Não encontrei empecilhos!
Quais pontos poderiam ser aprimorados na sua opinião. Como?	Poderia haver uma interação pessoal antes do envio do projeto e do questionário.
De toda a apresentação, o que mais chamou sua atenção?	A oportunidade de conscientização para eliminação de desperdícios.

Figura 52- Questionário Residencial 3. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Analisando pelo lado da conscientização, mesmo a resposta dos moradores sendo de forma não participativa, o fato de lerem e receberem a carta de apresentação com uma descrição de conservação de energia, os impactos causados pelas energias renováveis e o manual para redução do consumo de energia elétrica no setor residencial já está atuando no âmbito do *insight* “pensar automaticamente”. Essas apresentações possuem a função de incentivos visuais para que relembrem das normas que no subconsciente eles já possuem o conhecimento, mas não os colocam em prática.

Porém, todos os entrevistados alegaram que o projeto seria uma ferramenta incentivadora pela transmissão de novos conhecimentos, logo, não se pode presumir já serem de entendimento pela população. As pessoas não possuem o conhecimento da dimensão das consequências que a aquisição de um produto final acarreta para sua geração. Então, inicialmente, executar um processo mais brando de comunicação e conscientização da comunidade por meio de panfletos e manuais pode ser uma sugestão para viabilizar a introdução desses conhecimentos e abrir espaços para novas ideias.

Posteriormente, após alguns meses de envio de informações a respeito das práticas de uso consciente tentar alguma interação pessoal com o grupo conforme proposto pelo Fernando como pontos de aprimoramento do projeto. Assim, a linguagem será melhor compreendida pela população, pois todos com acesso prévio e simplista do conhecimento sobre o assunto não serão mais leigos, o que poderia dificultar o trabalho conforme afirmado pela Mágda como outro ponto a ser melhorado. O que mais chamou a atenção dos participantes foram realmente as instruções de como economizar energia e os impactos gerados pela sua geração, então cabe aqui um certo de tipo de aprendizado também, todavia com um público adulto.

As pessoas são conscientes de que elas próprias precisam se comportar corretamente quanto ao consumo dos recursos naturais, mas não se propõem a atuar nessas ações. Comprovado pela afirmação do Geraldo ao dizer que os empecilhos encontrados na proposta são as dificuldades que as pessoas possuem em mudar os seus costumes, inclusive ele mesmo. Pode-se então constatar com esse experimento de campo que o processo para se obter modificações nos padrões já criados pela sociedade precisa de tempo e dedicação contínua não só para o desenvolvimento do trabalho, mas um grande esforço na sua iniciação, é preciso preparar o campo para que a amostra seja explorada.

7. CONCLUSÕES

Iniciando com a amostra populacional no ciclo primário até os 12 anos de idade, as resultâncias obtidas no decorrer do projeto piloto 1 evidenciaram que os responsáveis por gerir e administrar a educação estão receptivos à novas ideias e aceitariam executar as propostas do estudo. Alguns aprimoramentos foram sugeridos por profissionais qualificados para que a didática da relação aluno-professor seja mais efetiva. Essas orientações foram acatadas reformulando os segmentos necessários. As modificações realizadas no escopo inicial foram:

- Elaboração de um formulário para aferição de alunos autistas presentes na sala de aula com a aquisição de informações necessárias para evitar desconforto à criança;
- Alteração da forma de escrita nos *layouts* dos adesivos de interruptor de tomadas e de chuveiro com um formato padrão que atenda a compreensão por todas as idades;
- Enfoque dado às imagens e cores se sobrepondo à escrita para que a linguagem e comunicação infantil seja realizada com o maior interesse pelos alunos;
- Consideração de pequenas deficiências visuais, retirando a distorção de cores mescladas nas artes dos adesivos que causam uma dificuldade de percepção;
- Predileção por aplicar em alunos matriculados em tempo integral pela maior disponibilidade;
- Incluir o projeto na grade horária durante a elaboração do macroprocesso do ano letivo antes do início das aulas;
- Realizar o primeiro contato para a apresentação do projeto na primeira reunião anual de pais para que todas as informações sejam devidamente repassadas aos responsáveis a guiar a continuidade das atividades em casa.

Então, com todos esses pontos alterados no escopo do estudo, conclui-se que o projeto piloto 1 está apto a ser executado na prática e possui perspectivas promissoras para consecução dos resultados esperados. Esse estudo de campo inicial permitiu a percepção por parte do setor de ensino tanto público quanto privado que ambos se colocam à disposição de seguir em parceria com as práticas conscientes.

Analisando toda a amostra do estudo realizado para a consecução de alterações nos padrões de hábitos da população para o município de Itajubá, observa-se uma maior tendência de compatibilidade e aceitação com o sistema educacional, conforme ratificado

acima, diversamente da conduta resultante por parte dos moradores do bairro Pinheirinho no projeto piloto 2. Porém, essa objeção do setor residencial não estagna o desenvolvimento da conscientização energética, o que se tem aqui é uma geração que será influenciada pelos sucessores, os quais serão educados sob uma nova perspectiva de condutas ao que tange o uso de energia.

Os cidadãos adultos de hoje já enraizaram seus costumes em uma cultura onde não possuem o olhar para a cadeia produtiva na obtenção de um produto final, de fato esse padrão de vida acelerado e imerso na obtenção mais imediata de todos os resultados interfere de forma a delongar as alterações esperadas. Essa imparcialidade da sociedade para assuntos voltados à sustentabilidade, eficiência energética e demais preocupações ambientais precisam ser rompidas gradualmente para apenas posteriormente introduzir alterações mais densas. Mudanças bruscas não irão adentrar de forma confortável para a emersão de novos hábitos, logo de acordo com a faixa etária é necessário a elaboração de formas distintas de tratamento para obtenção do mesmo objetivo: a conscientização energética.

Logo, para o projeto piloto 2 não foi percebido a possibilidade de aplicação das ideias apresentadas como estão, mas são propostas algumas alterações de forma que não cesse a relação com essa classe. Preliminarmente, propõe-se uma difusão de informações gerais sobre conceitos básicos sobre conservação, formas de economia e apresentação dos impactos causados pela geração de energia. Esses conhecimentos poderiam ser encaminhados por panfletos e via e-mail para que se inicie um primeiro processo de reavivar um pouco a importância de boas práticas como cidadãos e incitar uma maior atenção para os resultados de economia financeira que essas ações são capazes de fornecer.

Para essa introdução seriam mantidos os seguintes documentos já ilustrados no decorrer do trabalho:

- Carta de apresentação com impactos dos diferentes tipos de energia;
- Participação dos eletrodomésticos no consumo residencial brasileiro;
- Manual para redução do consumo de energia elétrica no setor residencial;

Após esse repasse de informações onde todos os integrantes, conhecedores e leigos vivenciem esse processo visual para que o viés das ações automáticas seja colocado em alerta, pretender uma interação pessoal com a comunidade através de uma reunião para uma conversa aberta onde todos possam expressar suas percepções sobre o assunto. A partir de então analisar e estudar uma metodologia mais branda de práticas as quais

necessitem do mínimo compromisso pessoal dos moradores, mas que possibilite uma execução prática da comparação do consumo da rede de vizinhos. Os intervalos de análise podem ser maiores para que a demanda por informações seja coletada com menos frequência.

O planejamento com essa amostra populacional tem que ser elaborado em um percurso em paralelo com a assimilação de como as pessoas estão aceitando e adentrando no interesse pelo assunto, quanto maior a prontidão em ler, participar das reuniões e abordagens em questão maior poderá ser o desenvolvimento das práticas. Os agentes e pesquisadores dos projetos serão ferramentas coadjuvadoras essenciais no processo, mas que sem o apoio da amostra não possuem força para gerar resultados. A relação com o consumidor de energia deve ser estudada a fundo para que com as variáveis comportamentais seja possível identificar quais são aquelas que mais interferem na tomada de decisão da população.

Abordando o trabalho integral contata-se que o viés comportamental do consumidor de energia precisa ser trabalhado na infância, pois além de ser a etapa onde o indivíduo possui a maior capacidade de aprendizado foi o setor que apresentou uma aceitabilidade para o desenvolvimento das práticas. Enfatiza-se também que ter uma amostra populacional de crianças até os 12 anos de idade corresponde a gerar outra amostra de forma indireta, como a família de cada aluno além dos professores e seus respectivos familiares. A construção de novos padrões necessita de uma central para a emergência da estrutura inicial, mas a sua difusão não segue uma linha reta mas caminha como bifurcações descendentes de cada alvo que corresponde a cada aluno.

As propostas foram apresentadas à secretaria da educação da prefeitura de Itajubá com o posicionamento de que para dar prosseguimento e execução das atividades é necessário um responsável que administre o projeto infantil e toda a parte das relações e comunicação com os profissionais das escolas participantes. Essa introdução precisa ser realizada por volta do mês de outubro de cada ano letivo, pois é o período no qual as reuniões de planejamento para o próximo ano são executadas.

8. REFERÊNCIAS

1. ABEP- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. 2015. Disponível em: < <http://www.abep.org/criterio-brasil> > Acesso em novembro de 2017.
2. ABRAHAMSE, W., L. Steg, C. Vlek, and T. Rothengatter. 2005. "A Review of Intervention Studies Aimed at Household Energy Conservation." *Journal of Environmental Psychology* 25: 273-291.
3. ABRAHAMSE, W., L. Steg, C. Vlek, and T. Rothengatter. 2007. "The Effect of Tailored Information, Goal Setting, and Tailored Feedback on Household Energy Use, Energy- Related Behaviors, and Behavioral Antecedents." *Journal of Environmental Psychology* 27: 265-276.
4. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Resolução Normativa Nº482 de 17 de abril de 2012. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf> > Acesso em: março de 2018.
5. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Resolução Normativa Nº687 de 24 de novembro de 2015. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf> > Acesso em: março de 2018.
6. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Resolução Normativa Nº786 de 17 de outubro de 2017. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2017786.pdf> > Acesso em: março de 2018.
7. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Programa de Eficiência Energética. 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/programa-eficiencia-energetica> > Acesso em: fevereiro de 2017.
8. ALLCOTTII, Hunt, and Todd ROGERS. 2014. "The Short-Run and Long-Run Effects of Behavioral Interventions: Experimental Evidence from Energy Conservation." *American Economic Review* 104 (10): 3003–37.
9. American Economic Association- AEA. Relatório Comparativo de Consumo de Energia. 2013. Disponível em: < <http://pubs.aeaweb.org/action/showImage?doi=10.1257%2Faer.104.10.3003&iName=master.img-000.jpg&type=master> > Acesso em: agosto de 2017
10. American Economic Association- AEA. Relatório de Sugestões de Economia de Energia. 2013. Disponível em: < <http://pubs.aeaweb.org/action/showImage?doi=10.1257/aer.104.10.3003&iName=master.img-001.jpg&w=372&h=465> > Acesso em: agosto de 2017
11. ARIELY, D. 2008. *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*. New York: HarperCollins.
12. ASHBY, K. Nevius, M. Walton, M. Ceniceros, B. 2010. "Behaving Ourselves: How Behavior Change Insights Are Being Applied to Energy Efficiency Programs" Sacramento Municipal Utility District.

13. ASHBY, K. Gutierrez, V. Menges, S. Anderson, J. 2017. "Keep the Change: Behavioral Persistence in Energy Efficiency Programs." IEPEC Proceedings.
14. Banco Mundial. 2015. "Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial 2015: Mente, Sociedade e Comportamento". Overview booklet. Banco Mundial, Washington, D.C. Licença: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO
15. BANDURA, A. 1989. "Six Theories of Child Development." Annals of Child Development, Volume 6. Greenwich, CT: JAI Press.
16. BECKER, Gary S., and Kevin M. Murphy. 1993. "A Simple Theory of Advertising as a Good or Bad. Quarterly Journal of Economics 108 (4): 941-64.
17. BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Educação e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2001.
18. BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Educação e Realidade. Porto Alegre, 1994.
19. BERNARD, Tanguy, STEFAN Dercon, KATE Orkin, and ALEMAYEHU Seyoum Taffesse. 2014. "The Future in Mind: Aspirations and Forward-Looking Behaviour in Rural Ethiopia." Working Paper, Centre for the Study of African Economies, University of Oxford.
20. BERTRAND, Marianne, and ADAIR Morse. 2011. "Information Disclosure, Cognitive Biases, and Payday Borrowing." Journal of Finance 66 (6): 1865-93.
21. Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética- Procel Info. Disponível em: < <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7BF48ABFE1-2335-4951-9FF9-C5E9B27815AC%7D>> Acesso em maio de 2017
22. Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética- PROCEL INFO. O Programa. Disponível em:< <http://www.procel.gov.br/main.asp?Team=%7B505FF883-A273-4C47-A14E-0055586F97FC%7D>> Acesso em: fevereiro de 2017.
23. Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética- PROCEL INFO. Etiquetagem em Edificações. Disponível em:< <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={89E211C6-61C2-499A-A791-DACD33A348F3}>> Acesso em: fevereiro de 2017.
24. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos- CPTEC. Disponível em:< <http://www.cptec.inpe.br/>> Acesso em: agosto de 2017.
25. CHARLOT, Bernard. A mistificação pedagógica. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.
26. CIALDINI, R.B. 2001. Influence: Science and Practice. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
27. Companhia Energética de Pernambuco - CELPE. Eficiência Energética. Disponível em:

- <<http://www.celpe.com.br/Pages/Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica/o-que-e-ef-energetica.aspx>> Acesso em: fevereiro de 2017.
28. Companhia Sul Sergipana de Eletricidade- SULGIPE. Disponível em: <<http://www.sulgipe.com.br/Home/Pee> > Acesso em: maio de 2018.
 29. CORTE, et al. Emissões de Dióxido de Carbono Associados ao Consumo de Energia Elétrica no Paraná no Período de 2010-2014. *Biofix Scientific Journal*. 2017.
 30. COSTA, Francisco. 2012. “Can Rationing Affect Long-Run Behavior? Evidence from Brazil.”
 31. Divisão de Sensoriamento Remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- DSR/INPE. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/hidrosfera/balanco/index.php>> Acesso em: setembro de 2017.
 32. Dupas, Pascaline, and Jonathan Robinson. 2013. “Why Don’t the Poor Save More? Evidence from Health Savings Experiments.” *American Economic Review* 103(4): 1138–71.
 33. ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.; PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso – Ano Base 2005 – Classe Residencial – Relatório Brasil. Rio de Janeiro: ELETROBRAS/PROCEL, 2007
 34. Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Estudos da Eficiência Energética-Nota Técnica DEA. 2014. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2010-14%20Consumo%20de%20Energia%20no%20Brasil.pdf> Acesso em: fevereiro de 2017.
 35. Empresa de Pesquisa Energética – EPE/MME – Plano Nacional de Energia 2030. 2007. Disponível em:< <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-165/topico-173/PNE%202030%20-%20Proje%C3%A7%C3%B5es.pdf> > Acesso em: fevereiro de 2017.
 36. Empresa de Pesquisa Energética – EPE/MME – Plano Nacional de Energia 2050. 2013. Termo de Referência. Disponível em:< [http://antigo.epe.gov.br/Estudos/Documents/Estudos_20/PNE%202050%20-%20Termo%20de%20Refer%C3%Aancia%20\(TDR\).pdf](http://antigo.epe.gov.br/Estudos/Documents/Estudos_20/PNE%202050%20-%20Termo%20de%20Refer%C3%Aancia%20(TDR).pdf)> Acesso em: janeiro de 2018.
 37. Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Anuário Estatístico 2016. 2016. Disponível em:< <http://www.epe.gov.br/sites-en/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20EI%C3%A9trica%202016.pdf> > Acesso em: novembro de 2017.

38. FIRMEZA, E. C. Programa de Eficiência Energética Regulado pela ANEEL e Regras para Apresentação de Projetos. Encontro Nacional dos Conselhos de Consumidores de Energia Elétrica. Vitória/ES. 2015.
39. FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro, 1979.
40. FREUD, S. Considerações Teóricas. Rio de Janeiro: Imago, 1976a.
41. FREUD, S. Moisés e o monoteísmo esboço de Psicanálise e outros trabalhos. Rio de Janeiro: Imago, 1975.
42. FREUD, S. Novas conferências introdutórias sobre Psicanálise. Rio de Janeiro: Imago, 1976d.
43. GERTLER, Paul, James Heckman, Rodrigo Pinto, Arianna Zanolini, Christel Vermeersch, Susan Walker, Susan M. Chang, and Sally Grantham-McGregor. 2014. "Labor Market Returns to an Early Childhood Stimulation Intervention in Jamaica." *Science* 344 (6187): 998–1001.
44. HALL, Calvin S., LINDZEY, Gardner. Teorias da personalidade. São Paulo, 1984.
45. HENRICH, Joseph, Robert Boyd, Samuel Bowles, Colin Camerer, Ernst Fehr, Herbert Gintis, and Richard McElreath. 2001. "In Search of homo economicus: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies." *American Economic Review* 91 (2): 73–78.
46. HUSSEN, A.M. 2003. Principles of Environmental Economics: Economics, Ecology, & Public Policy. New York: Routledge.
47. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Informações Completas. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=313240&search=minas-gerais|itajuba>> Acesso em: agosto de 2017.
48. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Cartograma Escolas Ensino Fundamental Itajubá. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/cartograma/mapa.php?lang=&coduf=31&codmun=313240&idtema=156&codv=V31&search=minas-gerais|itajuba|sintese-das-informacoes-2015>> Acesso em: agosto de 2017.
49. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Evolução Populacional e Pirâmide Etária. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=313240&search=minas-gerais|itajuba|infogr%EFficos:-evolu%E3o-populacional-e-pir%E2mide-et%EFria>> Acesso em: outubro de 2017.
50. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Censo 2010. Disponível em:<<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>> Acesso em: outubro de 2017.

51. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia- INMETRO. Metodologia Consumo Veicular 2017. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/veiculos_leves_2017.pdf>. Acesso em: janeiro de 2018.
52. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia- INMETRO. O Programa Brasileiro de Etiquetagem. Disponível em: <http://www2.inmetro.gov.br/pbe/conheca_o_programa.php>. Acesso em: fevereiro de 2017.
53. Jones, Gareth, Richard W. Steketee, Robert E. Black, Zulfiqar A. Bhutta, Saul S. Morris, and the Bellagio Child Survival Study Group. 2003. “How Many Child Deaths Can We Prevent This Year? *Lancet* 362 (9377): 65-71.
54. Hoff, Karla, and Priyanka Pandey. 2014. “Making Up People: The Effect of Identity on Performance in a Modernizing Society.” *Journal of Development Economics* 106: 118–31.
55. KAHNEMAN, Daniel. 2003. “Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics.” *American Economic Review* 93 (5): 1449–75.
56. KARR-MORSE, R. & Wiley, M.S., 1997. *Ghosts from the Nursery: Tracing the Roots of Violence*. New York: Atlantic Monthly Press.
57. KHAWAJA, M. S. and J. Stewart. 2014. “Long Run Savings and Cost-Effectiveness of Home Energy Reports Programs.” *Cadmus*.
58. LA ROSA, Jorge. *Psicologia e educação: O significado do aprender*. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2004
59. LEFRANÇOIS, G. R. *Teorias da Aprendizagem*. São Paulo, 2008.
60. Ministério de Minas e Energia – MME. Portaria Interministerial nº 1.007/2010. Disponível em:< http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/lampadas-incandescentes-saem-do-mercado-a-partir-do-dia-30-de-junho> Acesso em: fevereiro de 2017.
61. Ministério de Minas e Energia – MME. Portaria Interministerial nº 553/2005. Disponível em:< http://www.mme.gov.br/documents/10584/1139097/Portaria_Interministerial_nx_553_2005.pdf/010f203c-195e-4e12-b31d-6a1f00e226e0> Acesso em: maio de 2017.
62. Ministério de Minas e Energia- MME- Plano Nacional de Eficiência Energética. 2011. Disponível em:< <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1432134/Plano+Nacional+Efici%C3%Aancia+Energ%C3%A9tica+%28PDF%29/74cc9843-cda5-4427-b623-b8d094ebf863?version=1.1>> Acesso em: fevereiro de 2017.
63. Ministério do Meio Ambiente- MMA. Acordo de Paris. 2016. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>> Acesso em: março de 2018.

64. Ministério do Meio Ambiente- MMA. Conferência das Partes. 2015. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/conferencia-das-partes>> Acesso em: março de 2018.
65. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia- INMETRO. Portaria nº 18, de 16 de janeiro de 2012. Disponível em:< <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001788.pdf>> Acesso em: março de 2018.
66. NASCIMENTO, L. R. Política de Eficiência Energética no Brasil. Consultoria Legislativa, 2015.
67. NERCKERMANN, S., Kosfeld, M. Getting More Work for Nothing? Symbolic Awards and Worker Performance. *American Economic Journal*, 2011.
68. NMR Group. 2016. "Evaluation of Persistence in the Eversource Customer Behavior Program (R32)."
69. NUNES, A. I. B. L. e SILVEIRA, R. N. Psicologia da Aprendizagem: processos, teorias e contextos. Brasília, 2009.
70. OLIG, C. and D. Layton. Behavioral Energy Savings Programs: Home Energy Reports Persistence Study Part 2—April 2015 to September 2015. Prepared by Navigant for Nicor Gas. January 28, 2016.
71. OLIG, C. and W. Sierzchula. 2016. "Home Energy Report Opower Program Decay Rate and Persistence Study." Prepared for Commonwealth Edison.
72. OSTERMANN, F. e CAVALCANTI, H. J.C. Teorias da Aprendizagem. Porto Alegre, 2011.
73. PALLAK, M.S., and W. Cummings. 1976. "Commitment and Voluntary Energy Conservation." *Personality and Social Psychology Bulletin* 2: 27-30.
74. PIAGET, Jean et al. *Recherches sur l' abstraction réfléchissante*. Paris, 1977.
75. Piaget, J. *The language and thought of the child*. Nova York: Harcourt, Brace & World, 1926.
76. PILETTI, N.; ROSSATO, S. M. Psicologia da aprendizagem: da teoria do condicionamento ao construtivismo. São Paulo, 2011.
77. PLANALTO- Lei Nº 9.991, de 24 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9991.htm> Acesso em: janeiro de 2018.
78. PLANALTO- Lei Nº 13.280, de 3 de maio de 2016. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13280.htm> Acesso em: março de 2018.

79. Prefeitura Municipal de São Paulo- PMSP e Secretaria do Verde e Meio Ambiente- SVMA. Relatório Técnico da Quantificação de Emissões de GEE pelo Setor Energia. 2012. Disponível em:< http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/INVE MI_P5.pdf> Acesso em: abril de 2018.
80. Presidência da República- Casa Civil. Lei10.295/2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm > Acesso em: fevereiro de 2017.
81. PRIMO, A. Conhecimento e interação: fronteiras entre o agir humano e inteligência artificial. Olhares sobre a cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2009.
82. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica- PROCEL. Áreas de atuação e resultados. 2006. Disponível em: < <http://www.procel.gov.br/main.asp?Team=%7B505FF883-A273-4C47-A14E-0055586F97FC%7D>> Acesso em maio de 2017.
83. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica- PROCEL. Relatório de Resultados Procel 2017 Ano Base 2016.
84. Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural- CONPET. Disponível em :< http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/conpet.shtml> Acesso em: fevereiro de 2017.
85. “Residential Behavioral Program Persistence Study.” 2015. Prepared by Nexant, GDS Associates, Research into Action, and Apex Analytics for the Pennsylvania Public Utility Commission.
86. SCHWARTZ, B. 2004. The Paradox of Choice. New York: HarperCollins. Simon, H. 1991. "Bounded Rationality and Organizational Learning." *Organizational Science* 2: 125-134.
87. Shore, R., 1997. Rethinking the Brain – New Insights into Early. Development. Families and Work Institute. New York, N.Y
88. SKINNER, B. F. Behaviorism at fifty. In: SKINNER, B. F. Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis. New York: Appleton-Century-Crofts, 1963/1969.
89. THALER, R.H. and C.R. Sunstein. 2008. Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness. New Haven, CT: Yale University Press.
90. THOGERSEN, J. 2004. "A Cognitive Dissonance Interpretation of Consistencies and Inconsistencies in Environmentally Responsible Behavior." *Journal of Environmental Psychology* 24: 93-103.
91. USE- Uso Sustentável de Energia. Manual de Economia. PUCRS, 2010. Disponível em:< <http://www.pucrs.br/biblioteca/manualuse.pdf> >Acesso em: novembro de 2017.

92. VIEIRA, B. D. N. Avaliação dos Impactos Energéticos na Redução das Emissões de CO2 Associadas aos Mecanismos de Eficiência Energética no Brasil: uma proposta metodológica e estudo de caso. Universidade Federal de Itajubá. 2016.
93. XU, Lisa, and BILAL Zia. 2012. "Financial Literacy in the Developing World." Policy Research Working Paper 6107, World Bank, Washington, DC.
94. WEBER, E.U. 1997. "Perception and Expectation of Climate Change: Precondition for Economic and Technological Adaptation." Psychological and Ethical Perspectives to Environmental and Ethical Issues in Management, edited by M. H. Bazerman, D. M. Messick, A. E. Tenbrusel, and K. A. Wade-Benzoni. San Francisco: Jossey-Bass. 314- 341.