

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS - ESAN
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO
PÚBLICA EM REDE NACIONAL - PROFIAP**

**O USO RACIONAL DA ENERGIA ELÉTRICA, SOB O ENFOQUE DO
PLANO DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: UMA
PROPOSTA PARA A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO DO SUL**

**CAMPO GRANDE - MS
2018**

ELTON JORGE DA SILVA

**O USO RACIONAL DA ENERGIA ELÉTRICA, SOB O ENFOQUE DO PLANO DE
GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: UMA PROPOSTA PARA A
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

Trabalho de Conclusão Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional - PROFIAP, realizado pela Escola de Administração e Negócios, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, (UFMS), como requisito à obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos de Jesus Lopes

Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosamaria Cox Moura

CAMPO GRANDE - MS
2018

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, Elton Jorge da. **O uso racional da energia elétrica, sob o enfoque do Plano de Gestão de Logística Sustentável: uma proposta para a Fundação Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul.** Campo Grande: Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional - PROFIAP, Escola de Administração e Negócios, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2018, 108p.

Documento formal, autorizando reprodução deste relatório para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Escola de Administração e Negócios, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte deste trabalho pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

ELTON JORGE DA SILVA

O USO RACIONAL DA ENERGIA ELÉTRICA, SOB O ENFOQUE DO PLANO DE
GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: UMA PROPOSTA PARA A FUNDAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Trabalho de Conclusão Final apresentado ao Programa de Mestrado
Profissional em Administração Pública em Rede Nacional - PROFIAP
, da Escola de Administração e Negócios, da Fundação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à
obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Campo Grande - MS, 11 de setembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Carlos de Jesus Lopes,
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Campo Grande/MS
Orientador

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

Profa. Dra. Erlaine Binotto
Universidade Federal da Grande Dourados
Examinadora Externa

Prof. Dr. Frederico Fonseca da Silva
Instituto Federal do Paraná
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente à minha família, que me dá forças para perseguir meus sonhos e alcançar todos os objetivos a que me proponho.

Aos meus pais, por tudo que me ajudaram a conquistar e por sempre acreditarem que eu sou capaz.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Carlos de Jesus Lopes, e minha co-orientadora, Prof^a. Dr^a. Rosamaria Cox Moura Leite Padgett, que me guiaram na realização deste trabalho.

Aos meus colegas de pesquisa do Plano de Gestão Logística Sustentável (PLS), com quem compartilhei ideias para a realização da pesquisa e demais colegas do PROFIAP.

RESUMO

O uso racional da energia elétrica tornou-se imprescindível para a sociedade atual. O desenvolvimento econômico e o nível de qualidade de vida da sociedade estão associados ao uso da energia elétrica, em quantidade cada vez maior. O crescimento de sua importância ocasionou o crescimento de sua demanda e também de sua produção. Considerando que a produção de energia é uma das principais causas de degradação ambiental, criou-se um impasse em que a necessidade de suprir as demandas energéticas colidiu com a necessidade de se criar um ambiente sustentável. Uma iniciativa pública que tem se destacado no Brasil é a criação do Plano de Gestão Logística Sustentável (PLS). O PLS é uma ferramenta de planejamento que permite aos órgãos ou entidades públicas estabelecer em práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública. Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar, nas implementações dos Planos de Gestão de Logística Sustentável, das Universidades Federais brasileiras, as iniciativas vinculadas à energia elétrica. Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, predominantemente qualitativo, sob os quais foram pesquisados os PLS das UF. Foram identificadas e analisadas as ações planejadas pelas UF, incluindo a UFMS. Estas ações foram classificadas de acordo com seu tipo e com a legislação brasileira relacionada ao tema. Em seguida, foi feita a análise dos Planos de Ações (PA) e dos seus respectivos Relatórios de Acompanhamento (RA). Por conta dos procedimentos metodológicos adotados, obteve-se como um dos resultados, um panorama das quais as UF estavam fazendo, até o ano de 2017, para atender o tema mínimo energia elétrica. Da mesma forma, foi possível propor sugestões de melhoria para o PLS da UFMS. Entre os demais resultados podem ser destacadas a baixa taxa de implementações do PLS pelas UF, e a falta de publicação dos PA e dos seus respectivos RA. A UFMS, por sua vez, fez PA pouco detalhados, que não permitiam precisar quais ações foram efetivamente realizados, além de deixar de realizar ações importantes, que poderiam ser estrategicamente implementadas.

Palavras-chave: Administração Pública. Gestão Pública. Sustentabilidade. Eficiência Energética. Energia.

ABSTRACT

The rational use of electric energy has become imperative for today's society. Economic development and the life quality of the society are associated with the use of electric energy. The growth of its importance caused the growth of its demand and also of its production. Considering that energy production is one of the main causes of environmental degradation, an impasse has arisen in which the need to meet the energy demands has collided with the need to create a sustainable environment. A public initiative that has stood out in Brazil is the creation of Sustainable Logistics Plans (PLS). PLS is a planning tool that allows public bodies or entities to establish sustainability practices and rationalize expenses and processes in Public Administration. So, this research aims to evaluate the initiatives related to electric energy in the implementation of the PLS of Brazilian Federal Universities (BFU). This is an exploratory and descriptive study, predominantly qualitative, where the PLS of the Brazilian UF were searched. The actions planned by the UFs, including UFMS, were identified. These actions were classified according to their type and with the Brazilian legislation related to the theme. Then, the analysis of these actions and the Follow-up Reports (FR) of the actions were made. According to the methodology applied, it was obtained an overview of what the BFU were doing to meet the minimum electric energy theme, and at the end it was possible to propose suggestions for improvement for the UFMS's PLS. Among the results can be highlighted the low rate of PLS implementation by BFU, and the lack of publication of FR. UFMS, on the other hand, made Action Plans, which were not detailed, which did not allow to specify what actions would be taken, besides failing to carry out important actions that could be strategy implemented.

Keywords: Public Administration. Public Management; Sustainability. Energy Efficiency. Energy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Figuras

Figura 1	Modelo de etiqueta ENCE.....	41
Figura 2	Fluxograma das etapas da pesquisa.....	58

Lista de Gráficos

Gráfico 1	Emissões de CO ₂ por MWh Gerado (2014).....	27
Gráfico 2	Total de Universidades Federais brasileiras, com Planos de Ações vigentes.....	64
Gráfico 3	Universidades Federais brasileiras com Planos de Gestão de Logística Sustentável e Planos de Ações vigentes.....	65

Lista de Quadros

Quadro 1	Conceituação do Termo Conservação de Energia	29
Quadro 2	Benefícios que podem ser alcançados, por meio da Eficiência Energética	32
Quadro 3	Intervenções em Instituições de Ensino do Reino Unido e da China.....	36
Quadro 4	Legislações brasileiras aplicadas ao setor público	42
Quadro 5	Ações de Eficiência Energética.....	53
Quadro 6	Categorias para a análise das ações de eficiência energética.....	60
Quadro 7	Universidades Federais brasileiras que possuem Plano de Gestão de Logística Sustentável.....	61
Quadro 8	Classificação das ações do tema mínimo energia elétrica.....	67
Quadro 9	Frequência das ações nos Planos de Gestão de Logística Sustentável das Universidades Federais brasileiras.....	70
Quadro 10	Ações do tema mínimo energia elétrica e número de	82

	Universidades Federais brasileiras que as implementaram.....	
Quadro 11	Planos de Ações do tema mínimo energia elétrica do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFMS.....	83
Quadro 12	Classificação das ações do tema mínimo energia elétrica no Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFMS.....	84
Quadro 13	Resultado do Relatório de Acompanhamento, referente ao Plano de Ações de 2015.....	89
Quadro 14	Resultado do Relatório de Acompanhamento, referente ao Plano de Ações de 2016.....	89
Quadro 15	Propostas para os futuros Planos de Ações do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFMS.....	94

Lista de Tabelas

Tabela 1	Oferta interna de energia elétrica, 2016.....	27
Tabela 2	Consumo de energia elétrica por setor, anos 2007- 2016.....	28
Tabela 3	Porcentagem de Universidades Federais brasileiras que disponibilizaram seus Planos de Gestão de Logística Sustentável, por regiões.....	63
Tabela 4	Porcentagem de Universidades Federais brasileiras que disponibilizaram seus Relatórios de Acompanhamento, organizadas por regiões.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CD – Conselho Diretor

CE – Conservação de Energia

CEPEL – Centro de Pesquisa de Energia Elétrica

CICE – Comissão Interna de Conservação de Energia

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COPEL – Companhia Paranaense de Energia

CONPET – Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural

CONSERVE – Programa de Conservação de Energia Elétrica

EE – Eficiência Energética

EEAP – *Energy Efficiency Action Plan*

EELP – Energy Efficiency Leading Programme

ENCE – Etiqueta Nacional de Conservação de Energia

FUNDECT – Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia

GEE – Gases de Efeito Estufa

IPEEC – *International Partnership for Energy Efficiency Cooperation*

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

FAMEZ – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

IEA – International Energy Agency

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

ISO – *International Organization for Standardization*

KWh – Quilowatt-hora

LED – Light Emitting Diodes

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

MEC – Ministério da Educação

MME – Ministério de Minas e Energia

MPOG – Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão

OIEE – Oferta Interna de Energia Elétrica

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OIA - Organismo de Inspeção Acreditado
ONG's – Organização Não Governamental
ONU – Organização das Nações Unidas
PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem
PA – Plano de ações
PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional
PLS – Plano de Gestão de Logística Sustentável
PNEf – Plano Nacional de Eficiência Energética
PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PROCEL EPP - Programa de Eficiência Energética em Prédios Públicos
PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RA – Relatórios de Acompanhamento
RTQ's – Regulamentos Técnicos da Qualidade
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
UF - Universidades Federais brasileiras
UFABC - Universidade Federal do ABC
UFAC - Universidade Federal do Acre
UFAL - Universidade Federal de Alagoas
UFAM - Universidade Federal do Amazonas
UFBA - Universidade Federal da Bahia
UFC - Universidade Federal do Ceará
UFCA - Universidade Federal do Cariri
UFCG - Universidade Federal de Campina Grande
UFCSPA - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFES - Universidade Federal do Espírito Santo
UFF - Universidade Federal Fluminense
UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul
UFG - Universidade Federal de Goiás
UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados
UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA - Universidade Federal de Lavras
UFMA - Universidade Federal do Maranhão
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFMS – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso
UFOB - Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto
UFOPA - Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA - Universidade Federal do Pará
UFPB - Universidade Federal da Paraíba
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
UFPEl - Universidade Federal de Pelotas
UFPI - Universidade Federal do Piauí
UFPR - Universidade Federal do Paraná
UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRR - Universidade Federal de Roraima
UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS - Universidade Federal de Sergipe
UFSB - Universidade Federal do Sul da Bahia
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar - Universidade Federal de São Carlos
UFSJ - Universidade Federal de São João del Rei
UFSM - Universidade Federal de Santa Maria
UFT - Universidade Federal do Tocantins
UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU - Universidade Federal de Uberlândia
UFV - Universidade Federal de Viçosa
UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UnB – Universidade de Brasília
UNIFAL - Universidade Federal de Alfenas
UNIFAP - Universidade Federal do Amapá
UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá

UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo

UNIFESSPA - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

UNILA - Universidade Federal da Integração Latino-Americana

UNILAB - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

UNIR - Universidade Federal de Rondônia

UNIRIO - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

WEC – *World Energy Council*

WEO – *World Energy Outlook*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	19
1.2 OBJETIVOS	22
1.3 JUSTIFICATIVA	22
1.4 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ESTRUTURA DA PESQUISA	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 ENERGIA ELÉTRICA E SOCIEDADE	25
2.2 CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: ASPECTOS CONCEITUAIS.....	29
2.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS UNIVERSIDADES.....	34
2.4 LEGISLAÇÕES PERTINENTES À ENERGIA ELÉTRICA	38
2.5 NORMAS, ACORDOS E PARCERIAS INTERNACIONAIS	43
2.6 AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA APLICÁVEIS AO SETOR PÚBLICO...	46
3 METODOLOGIA	56
3.1 - CARACTERIZAÇÃO	56
3.2 ETAPAS DA PESQUISA	57
3.3 COLETA DE DADOS	60
3.4 CATEGORIAS PARA A ANÁLISE DAS AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	60
4 RESULTADOS E ANÁLISES	62
4.1 DADOS COLETADOS.....	62
4.2 ANÁLISE DAS VIGÊNCIAS DOS PLANOS DE AÇÕES DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS	65
4.3 ANÁLISE DOS PLANOS DE AÇÕES DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS.....	67
4.4 – ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS	80
4.5 – ANÁLISE DOS PLANOS DE AÇÕES DA UFMS.....	82
5 PROPOSTA DE MELHORIAS CONTÍNUAS PARA OS PLANOS DE AÇÕES DE AÇÃO DA UFMS	91
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	98

1 INTRODUÇÃO

Na cidade de Estocolmo, em julho de 1972, a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente chamou a atenção das nações, para o fato de que a ação humana estava causando séria degradação da natureza o que colocava em risco a sobrevivência da própria humanidade no planeta (ABREU; OLIVEIRA; GUERRA, 2010).

Frente à preocupação mundial com o meio ambiente, de forma complementar, o aquecimento global e as mudanças climáticas, a busca pela sustentabilidade tornou-se a principal alternativa para reduzir o impacto gerado ao meio ambiente, minimizar as injustiças socioambientais derivadas do modelo de desenvolvimento econômico vigente (PUCRS, 2010).

Para Haring, Lundholm e Torbjörnsson (2017), os problemas de degradação ambiental implicam uma demanda crescente de coordenação e direção pelas autoridades públicas, pois são muitas vezes conceitualizados em termos de dilemas de ação coletiva. Os autores ressaltam ainda que, na formação da atitude ambiental, a educação é muitas vezes reivindicada como um fator importante.

Krause *et al.* (2002) afirmam que a produção de energia está na origem de uma parte importante dos impactos das atividades humanas, que causam impactos negativos sobre o meio ambiente. Este entendimento também é corroborado por Marques, Haddad e Martins (2006), quando colocam que o consumo de energia proveniente de diversas fontes (petróleo, carvão mineral, gás natural, energia elétrica, biomassa) é uma das principais causas de degradação do meio ambiente.

Segundo Menkes (2004), os impactos ambientais decorrem não apenas da utilização da energia, mas de toda sua cadeia, ou seja, da produção, transformação, transmissão, transporte, distribuição, armazenagem e uso final. No que diz respeito aos impactos negativos gerados, especificamente, na produção e uso de energia elétrica, a autora cita:

Energia elétrica de fonte hídrica: construção de barragens e formação dos reservatórios acarretam perdas de recursos florestais e de fauna terrestre e aquática, desestabilizando os ecossistemas locais, causando danos ambientais no meio físico e biológico, que, por sua vez, afetam as atividades econômicas locais e os níveis de

saúde das populações. Além disso, remoção das populações causa danos socioculturais e econômicos às comunidades locais;

Energia termelétrica: proveniente da queima de derivados do petróleo, carvão mineral, gás natural e biomassa, os impactos ambientais ocorrem tanto na mineração (erosão e acidificação do solo e dos cursos d'água), no beneficiamento (poluição do ar por material particulado, óxido de nitrogênio - NOx - e óxido de enxofre - SOx), no transporte do minério (risco de contaminação e de explosões, especialmente no caso de material radioativo), quanto na produção de energia (emissão de CO₂, contribuindo para o efeito estufa e SOx para a chuva ácida); e

Geração termonuclear: neste caso, os efeitos socioambientais mais graves se relacionam com o transporte e o armazenamento final dos rejeitos radioativos, os efeitos radiológicos e evacuação populacional em caso de acidente (MENKES, 2004, p. 21).

Diante dessas externalidades negativas, a eficiência energética (EE) tem se tornando cada vez mais um ponto recorrente nas discussões sobre a demanda de energia, em nível global. Mendes (2004) entende que a EE possui um papel preponderante nas políticas mundiais de energia e de meio ambiente, em especial naquelas relacionadas às mudanças climáticas.

De forma complementar às propostas de mitigação dos efeitos negativos das mudanças climáticas, nas regiões, na visão de Li; *et al* (2011), a conservação de energia (CE) é apontada como uma ação eficaz para a redução de emissões para ajudar a economia dos países a alcançar o Desenvolvimento Sustentável.

A esse respeito, Ryan e Campbell (2012) esclarecem que a redução da demanda de energia é o principal objetivo da CE, enquanto a EE visa reduzir a energia consumida, na entrega de um determinado serviço de energia. Dessa forma, melhorar a EE é uma parte importante de qualquer estratégia de CE, quer seja pelas organizações econômicas, públicas e o restante da sociedade.

A *International Partnership for Energy Efficiency Cooperation* (IPEEC, 2017) tem se tornado uma parceria autônoma de países que buscam aliar a CE e EE. A organização foi fundada, em 2009, pelo G8¹, para promover a colaboração em EE. Atualmente, sua composição inclui 16 dos países membros do Grupo dos 20 (G-

¹ Grupo dos sete países mais industrializados no mundo (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido, Estados Unidos e União Europeia), mais a Rússia.

20²), que representam mais de 80% do consumo global de energia e mais de 80% das emissões globais de GEE (IPEEC, 2017).

Neste sentido, os líderes do G-20 aprovaram, em novembro de 2014, o Plano de Ação para a EE do G-20 (EEAP), que tem por objetivo atender a necessidade de maior cooperação internacional em EE (IPEEC, 2014). Trata-se de um conjunto de ações práticas exequíveis para fortalecer a colaboração voluntária de EE de forma flexível, permitindo que os países membros compartilhem conhecimentos, experiências e recursos, escolhendo as atividades preferenciais que melhor refletem suas prioridades domésticas (IPEEC, 2014).

O IPEEC aprovou também o Programa Guia em EE 2016 (IPEEC, 2016). De acordo com este documento, a EE, incluindo a CE, é uma prioridade de longo prazo para o G-20, no sentido de obter a melhor utilização dos recursos energéticos, a fim de impulsionar a atividade econômica e a produtividade, fortalecer a segurança energética (capacidade de prover as demandas de energia) e melhorar os resultados ambientais.

Na mesma direção, o governo federal brasileiro vem adotando medidas, desde a década de 1980, sobretudo na área de energia. Naquele ano, criado através da Portaria do Ministério da Indústria e do Comércio MIC/GM-46 de 1981, o Programa de Conservação de Energia (PICCINI, 1994). Tratava-se de um Programa para estimular a substituição e conservação de energéticos, inicialmente, no setor industrial. Reconhece-se que, na época, a medida foi a principal experiência de fomento à EE industrial, no Brasil.

Segundo Menkes (2004), no Brasil, os Programas de Eficiência Energética são incentivados, principalmente, por fatores de ordem econômica (diminuição de custos) e energético (segurança no suprimento de energia elétrica). Assim, a EE ainda não é tida, na prática, como um instrumento de políticas públicas para a mitigação dos problemas relacionados ao meio ambiente.

Dando sequência à implantação de novas medidas na área de energia, no Brasil, a Portaria Interministerial nº 1.877, de 30 de dezembro de 1985, instituiu o PROCEL, com a finalidade de promover o uso eficiente da energia elétrica,

² O G-20 é composto por: África do Sul, Argentina, Brasil, Canadá, Estados Unidos, México, China, Japão, Coreia do Sul, Índia, Indonésia, Arábia Saudita, Turquia, União Europeia, Alemanha, França, Itália, Rússia, Reino Unido, Austrália.

combater o desperdício e reduzir os custos e os investimentos setoriais (BRASIL MME/MIC, 1985).

Especificamente, para o setor público brasileiro, as iniciativas de promoção de CE, começaram apenas na década de 1990, com a criação das CICE, nos órgãos ou entidades da Administração Pública federal. Tratava-se de uma medida impositiva, determinada pelo Decreto nº 99.656, de 11 de maio de 1990, ainda em vigor (BRASIL, 1990).

Essas duas medidas ganharam mais força de ação prática, com a criação do Plano de Gestão Logística Sustentável (PLS), disciplinado pelo Decreto nº 7.746, em 5 de julho de 2012 (BRASIL, MPOG, 2012), disciplinado pela IN 10, de 12, de novembro de 2012, do MPOG, doravante a ser anunciada apenas pela sigla IN nº 10/2012 (BRASIL, MPOG, idem).

Tal como está descrito nos dois textos oficiais anteriores, o PLS é concebida legalmente como uma ferramenta que permite à Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional e as empresas estatais dependentes, estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos.

Para tanto, o PLS deve conter objetivos e responsabilidades definidas, ações, metas, prazos de execução a serem relatados nos Planos de Ações (PA), doravante a serem anunciados apenas pela sigla PA, além dos mecanismos de monitoramento e avaliação a serem descritos nos Relatórios de Acompanhamento (RA), doravante a ser anunciado apenas pela sigla RA.

Tal como está disciplinado nos dois textos legais, o PLS deverá contemplar sete temas. São eles: 1) Material de Consumo; 2) Energia Elétrica; 3) Água e Esgoto; 4) Coleta Seletiva; 5) Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho; 6) Compras e Contratações Sustentáveis; e, 7) Deslocamento de Pessoal (BRASIL, MPOG, 2012). O PLS também deverá conter no mínimo:

I – atualização do inventário de bens e materiais do órgão ou entidade e identificação de similares de menor impacto ambiental para substituição;

II – práticas de sustentabilidade e de racionalização do uso de materiais e serviços;

III – responsabilidades, metodologia de implementação e avaliação do plano; e

IV – ações de divulgação, conscientização e capacitação. (BRASIL, MPOG, 2012, p.3)

Conforme determinação legal, imposta pelo Decreto nº 7.746/12, a Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional, bem como as empresas estatais deverão elaborar e implementar o PLS em suas unidades, em seus órgãos. Estas deverão ainda, de acordo com a Instrução Normativa nº 10/2012 do MPOG, publicar anualmente em seus sítios um RA do PLS, de forma a evidenciar seu desempenho (BRASIL, MPOG, 2012).

Desta forma, a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), enquanto autarquia fundação e pessoa jurídica de direito público interno tem, por obrigação legal, cumprir tais determinações para com os sete temas mínimos, já citados.

Leite (2013) enfatiza que a conservação dos recursos naturais e a gestão do meio ambiente, nos empreendimentos privados e públicos, passaram a ocupar posição de maior relevo nas políticas nacionais, nos empreendimentos privados, nos programas dos organismos internacionais e nas investigações científicas dos institutos de pesquisas.

No âmbito da academia brasileira, Nogueira (2018) e Rissato (2018), já desenvolveram suas pesquisas científicas relacionadas ao alcance dos objetivos do PLS, nas Universidades Federais brasileiras (UF), cujos focos foram, respectivamente, a Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho (tema mínimo - item 5) e da Coleta Seletiva (tema mínimo – item 4). Já esta pesquisa terá como foco o tema mínimo – item 2, o da Energia Elétrica.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Para Collaço e Bermann (2017), as demandas da sociedade são claras no tocante ao conforto que a energia, em suas diversas formas proporcionam aos indivíduos, lares, organizações em diversos locais. Para os autores, passou a ser urgente pensar, criar e construir práticas que levem para comunidades respostas às suas demandas, de maneira a colaborar positivamente com os problemas ambientais emergentes.

Diante dessas demandas, Stewart (2010) observou em suas pesquisas, que muitas Universidades estão se esforçando para reduzir os impactos ambientais. O autor aponta que a CE e a redução de emissões dos GEE são os principais focos das mais de 680 Faculdades e Universidades norte-americanas. Entre as ações dessas instituições, está a substituição de luminárias e equipamentos de climatização por outros mais eficientes, por exemplo.

Neste sentido, Ferreira (2010) adverte que os gestores públicos estão subordinados aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Por consequência, o estímulo à internalização de critérios sustentáveis deve se pautar nas leis pertinentes, aos possíveis processos de licitações públicas envolvidas e, principalmente, nas normas da Constituição Federal do Brasil (CF/88).

Assim como aquelas universidades, a UFMS também tem buscado soluções para reduzir seus impactos ambientais e despesas operacionais. A UFMS conta com uma estrutura *multicampi*, nos seguintes municípios: Aquidauana, Chapadão do Sul, Corumbá, Coxim, Naviraí, Nova Andradina, Paranaíba, Ponta Porã, Três Lagoas e Bonito (UFMS, 2018).

A sede da UFMS fica localizada na cidade de Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul. Nela funcionam dezessete Unidades Setoriais Acadêmicas, sendo dez Faculdades, cinco Institutos, uma Escola e a Secretaria Especial de Educação a Distância e Formação de Professores (UFMS, 2018).

O Campus principal, *lócus* desta pesquisa, tem 202.870 m² de área construída, dentro de um terreno de 1.667.532 (m²)² (UFMS, 2018). O custo mensal, referente ao pagamento do serviço de oferta de energia elétrica, na sede administrativa, normalmente, tem superado R\$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais), em meses de pleno funcionamento (UFMS, 2018).

O Campus principal tem ao todo seis Unidades Setoriais Consumidoras. De acordo com a Resolução Normativa n^o 414/2010, da ANEEL, todas estas unidades consumidoras enquadram-se na classe tarifária poder público (UFMS, 2018). As contratações são feitas nas modalidades horo-sazonal verde³ e horo-sazonal azul⁴, conforme o consumo no horário de ponta⁵.

³ Horo-sazonal verde: modalidade tarifária exige um contrato específico com a concessionária, no qual se pactua a demanda pretendida pelo consumidor (Demanda Contratada), independentemente da hora do dia (ponta ou fora de ponta) (BRASIL, ELETROBRÁS, 2011).

Em sua estrutura administrativa, a UFMS tem a Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura, e subordinada a esta, a Coordenadoria de Manutenção, cuja responsabilidade é planejar, coordenar, orientar a execução de atividades relacionadas à manutenção elétrica, de equipamentos, de bens imóveis e EE em toda a UFMS.

A UFMS conta ainda com uma Comissão Gestora do Plano de Gestão de Logística Sustentável. Esta Comissão Gestora foi instituída pela Portaria nº 421, de 4 de abril de 2014, com nove membros. Entretanto, a Portaria nº 1.168, de 29 de outubro de 2014, revogou a anterior e alterou a composição da Comissão para sete membros (UFMS, 2018).

Por força da Resolução do Conselho Diretor (CD/UFMS) nº 124, de 9 de outubro de 2014, a UFMS implementou seu PLS para atender a já citada IN 10/2012. De acordo com essa Resolução, os PA das práticas de sustentabilidade e de racionalização do uso de materiais e serviços, no que tange ao tema mínimo energia elétrica, devem promover a EE e CE (UFMS, 2014).

De acordo com o PLS da UFMS (2014), os PA devem atender aos princípios de racionalidade e economicidade com o consumo de energia elétrica, a partir das estratégias, do planejamento, das ações, das metas, dos prazos, dos indicadores de desempenho, da responsabilização e do monitoramento de seus resultados.

Uma vez que as outras 62 UF também devem elaborar e publicar seus PLS, PA e RA, com base na análise e comparação dos documentos destas instituições e da UFMS, buscou-se responder as seguintes questões: De que forma as Universidades Federais brasileiras estão implementando as iniciativas de Eficiência Energética e a Conservação de Energia em seus Planos de Gestão Logística Sustentável? Quais práticas podem ser sugeridas à Comissão Gestora do Plano de Gestão de Logística Sustentável para a melhoria das ações de Eficiência Energética

⁴ Horo-sazonal verde: modalidade tarifária exige um contrato específico com a concessionária, no qual se pactua tanto o valor da demanda pretendida pelo consumidor no horário de ponta (Demanda Contratada na Ponta) quanto o valor pretendido nas horas fora de ponta (Demanda Contratada fora de Ponta) (BRASIL, ELETROBRÁS, 2011).

⁵ Horário de ponta: período de 3 (três) horas consecutivas exceto sábados, domingos e feriados nacionais, definido pela concessionária, em que a demanda e o consumo de energia elétrica podem ter preços mais elevados, de acordo a modalidade de contratação tarifária (BRASIL, ELETROBRÁS, 2011).

e de Conservação de Energia, para os próximos Planos de Gestão de Logística Sustentáveis da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul?

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar, na implementação dos Planos de Gestão de Logística Sustentável, das Universidades Federais brasileiras, as iniciativas vinculadas à energia elétrica.

Para que o objetivo geral deste trabalho pudesse ser alcançado, especificamente, buscou-se:

- ✓ Descrever as ações voltadas ao uso de energia elétrica dos Planos de Gestão de Logística Sustentável, das Universidades Federais brasileiras;
- ✓ Analisar as ações relacionadas ao tema mínimo energia elétrica, descritas no Plano de Gestão de Logística Sustentável da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e seus subsequentes Relatórios de Acompanhamento; e,
- ✓ Propor melhorias contínuas das ações de energia elétrica para os próximos Planos de Ações do Plano de Gestão de Logística Sustentável da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

1.3 JUSTIFICATIVA

Krause *et al.* (2002) destacam que a energia elétrica tornou-se um bem essencial, cujo serviço é utilizado em todos os setores ou áreas da sociedade. Além disso, utilizá-la de maneira correta, tratando-a com responsabilidade e sem desperdícios, constitui um novo parâmetro a ser considerado no exercício da cidadania sustentável. De forma complementar, Sousa (2011) defende que a energia elétrica é um elemento essencial e vital para qualquer nação, sendo o alicerce do desenvolvimento econômico e dos níveis de qualidade de vida.

Para Marques, Haddad e Guardia (2007), a CE cada vez mais se aproxima das necessidades do cidadão brasileiro, que deve estar mais consciente da importância da para a economia do País e para toda a sociedade. Para os autores, os corpos docentes e discentes das universidades (pública e privada) e dos institutos de pesquisas têm grande importância na disseminação da EE e sua melhoria.

De acordo com Araújo, Carniello e Sousa (2012), as universidades através dos trabalhos realizados na sociedade, em suas áreas de atuação, ensino, pesquisa e extensão, são organizações estratégicas que têm a função social de despertar na comunidade a importância do seu papel na tomada de decisão para as mudanças e transformações necessárias para o Desenvolvimento Sustentável, das regiões e localidades, nas quais estão inseridas.

As universidades estão sendo cada vez mais cobradas pela sociedade, em função delas, quer seja por serem grandes consumidoras de energia elétrica, quer seja por serem responsáveis por disseminar mudanças em prol da sustentabilidade, por meio do ensino, pesquisa, extensão e inovação ou ainda sua forma de operação. Todo esse conjunto de expectativas releva a necessidade de analisar e avaliar a efetividade destas mudanças, tornando-as modelos de gestão que inspirem outros agentes econômicos e demais atores institucionais (BRANDLI *et al.*, 2012).

Neste elenco e no atendimento dessas expectativas, a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), enquadrada como uma autarquia pública, assumiu um compromisso declarado com o Desenvolvimento Sustentável, já em seu PDI 2015-2019, que o coloca como uma das diretrizes que consubstanciam os principais instrumentos norteadores de sua atuação (UFMS, 2017).

A UFMS considera que realizar reformas, construções e ampliações que possibilitarão a correta aplicação dos princípios de segurança, o atendimento às exigências sanitárias, às políticas de inclusão social e proteção à saúde e ao ambiente, EE e CE e conforto térmico nos edifícios, são passos importantes para atingir níveis satisfatórios nos pilares de excelência em gestão ambiental (UFMS, 2017).

Buscar o aprimoramento das ações que atendam aos temas mínimos do PLS da UFMS é de grande importância para que a mesma possa atingir os objetivos

consubstanciados em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), no ensino, na pesquisa, na extensão e na sua própria gestão institucional, criando mecanismos e ferramentas direcionadas à sensibilização dos gestores das Unidades Administrativas Setoriais, igualmente, descritas no Plano de Desenvolvimento das Unidades (PDU).

Neste contexto e diante das expectativas já citadas, acredita-se que os resultados desta pesquisa, bem como os já obtidos dos temas mínimos Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho, analisado por Nogueira (2018), e da Coleta Seletiva, investigado por Rissato (2018), e as que ainda estão em desenvolvimento, servirão de base de tomada de decisão dos atuais e futuros gestores das Universidades Federais brasileiras e da UFMS.

1.4 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ESTRUTURA DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva (GIL, 2008) e sua abordagem é, predominantemente, qualitativa (FLICK, 2013). Esta foi dividida em seis etapas. A primeira fez uma revisão de literatura sobre conceitos, normas, ações e estudos a respeito da energia elétrica, complementada por levantamento bibliométrico referente às leis, normatizações e publicações sobre a energia elétrica.

A primeira etapa inicial, que serviu de embasamento para a criação de categorias que possibilitaram analisar e classificar as ações empreendidas pelas UF, para atender ao tema mínimo energia elétrica dos PLS, é apresentada no capítulo dois deste corpo textual. A terceira etapa consistiu em coletar os PLS e RA das UF, e identificar categorias para a análise classificação das ações pertinentes ao tema mínimo energia elétrica, conforme apresentado no capítulo três.

No quarto capítulo, apresenta-se a análise documentos provenientes das UF, bem como do PLS e RA da UFMS, que correspondem respectivamente a quarta e quinta etapas. Na sexta etapa foi elaborada uma proposta de melhorias contínuas para os próximos PA da UFMS. Essa proposta está descrita no quinto capítulo deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENERGIA ELÉTRICA E SOCIEDADE

No início do Século XIX, ter eletricidade resultava do sucesso econômico, sendo prova da riqueza de uma determinada pessoa ou região. A energia elétrica era vista, inicialmente, como um bem de luxo, acessível apenas aos indivíduos e regiões mais ricas (PINTO JUNIOR, 2016). De acordo com a Resenha Energética Brasileira, no final do ano de 2016, apenas 0,5% dos domicílios brasileiros particulares permanentes não tinham acesso à eletricidade (BRASIL, MME, 2017a).

Segundo a ANEEL (BRASIL ANEEL, 2008), o consumo de energia é um dos principais indicadores do desenvolvimento econômico e do nível de qualidade de vida de qualquer sociedade. Ele reflete o ritmo de atividade dos setores industrial, comercial e de serviços, bem como a capacidade da população para adquirir bens e serviços tecnologicamente mais avançados, eletrodomésticos e eletroeletrônicos.

O Atlas de Energia Elétrica do Brasil (BRASIL, ANEEL, 2008) aponta que, embora a expansão acentuada do consumo de energia possa refletir o aquecimento econômico e a melhoria da qualidade de vida, aspectos negativos, bem como externalidades negativas, acompanham essa expansão. A possibilidade do esgotamento dos recursos utilizados para a produção de energia e o impacto ao meio ambiente produzido por essa atividade, são exemplos das externalidades negativas.

Diante desta equação em que de um lado da balança pesa a importância da energia e do outro mede a preocupação com o meio ambiente, Pinto Junior (2016, p. 123) afirma que:

A segurança do abastecimento energético e a busca do desenvolvimento sustentável, com atenção justificadamente crescente para o tema dos impactos ambientais da produção e uso de energia, se constituem em objetivos de política energética de todos os países.

De acordo com o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL, 2015, p. IV), o Brasil possui três Programas de Eficiência Energética, reconhecidos internacionalmente. São eles:

1. Programa Nacional de CE Elétrica (Procel): instituído em 1985, é um programa de governo, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e executado pela Eletrobrás. Seu objetivo é promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício, suas ações contribuem para o aumento da eficiência dos bens e serviços, para o desenvolvimento de hábitos e conhecimentos sobre o consumo eficiente da energia (PROCEL, 2006);
2. Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet): é um programa do Governo Federal, criado em 1991, que tem como principal objetivo, racionalizar o consumo dos derivados do petróleo e do gás natural, reduzindo a emissão de gases poluentes na atmosfera. O Programa também promove a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico e fornece apoio técnico para o aumento da EE no uso final da energia (CONPET, 2012);
3. PBE: criado em 1984, é um amplo programa de CE, coordenado pelo Inmetro, que utiliza a Etiqueta Nacional de CE (ENCE) para informar a eficiência energética dos produtos consumidos de energia comercializados no país (BRASIL, MME, 2011);
4. Além desses Programas, a Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. Ela visa a alocação eficiente de recursos energéticos e a preservação do meio ambiente (BRASIL, 2001). Esta Lei ficou conhecida com a Lei de EE e foi regulamentada pelo Decreto nº 4.059, de 19 de dezembro de 2001, que, entre outras providências, estabeleceu a adoção dos níveis máximos de consumo de energia ou mínimos de eficiência energética de cada tipo de aparelho e máquina consumidora de energia (BRASIL, 2001).

No Brasil, o PNEf objetiva alinhar os instrumentos de ação governamental, orientar a captação dos recursos, promover o aperfeiçoamento do marco legal e regulatório afeto ao assunto, constituir um mercado sustentável de EE e mobilizar a sociedade brasileira no combate ao desperdício de energia, preservando recursos naturais (BRASIL, MME, 2007).

Outro ponto a ressaltar é a Matriz Energética Brasileira de 2016, que está entre as mais renováveis do mundo. Essa matriz é composta por 43,5% de energia renovável, enquanto que a média entre os 35 países que formam a OCDE é de 9,4% e no restante do mundo é 13,5% (BRASIL, MME, 2017).

Em se tratando de energia elétrica, atualmente 81,7% da OIEE provém de fontes renováveis, conforme pode se constatar Tabela 1. Neste cenário, destaca-se

a geração hidráulica, que compõe a maioria absoluta com 68,1% da energia produzida no país (BRASIL, MME, 2017).

Tabela 1 - Oferta Interna de energia elétrica, 2016.

Tipo de fonte	Fonte	Valor em TWh	Porcentagem
Renovável	Hidráulica	421,7	68,1%
Não Renovável	Gás Natural	56,5	9,1%
Renovável	Biomassa	49,2	8,2%
Renovável	Eólica	33,5	5,4%
Não Renovável	Derivados do Petróleo	23	3,7%
Não Renovável	Carvão e Derivados	18	2,9%
Não Renovável	Nuclear	15,9	2,6%
Total		618,7	100%

Fonte: Balanço Energético Nacional 2017 – Relatório síntese (BRASIL, MME, 2017)

Com relação aos impactos ambientais, a EPE estima que, produzindo e consumindo energia, cada brasileiro emite, em média, sete vezes menos CO₂ do que um norte-americano e três vezes menos do que um europeu ou um chinês (BRASIL MME, 2017). No Brasil, a produção de energia elétrica também produz menos CO₂, conforme demonstra o Gráfico 1.

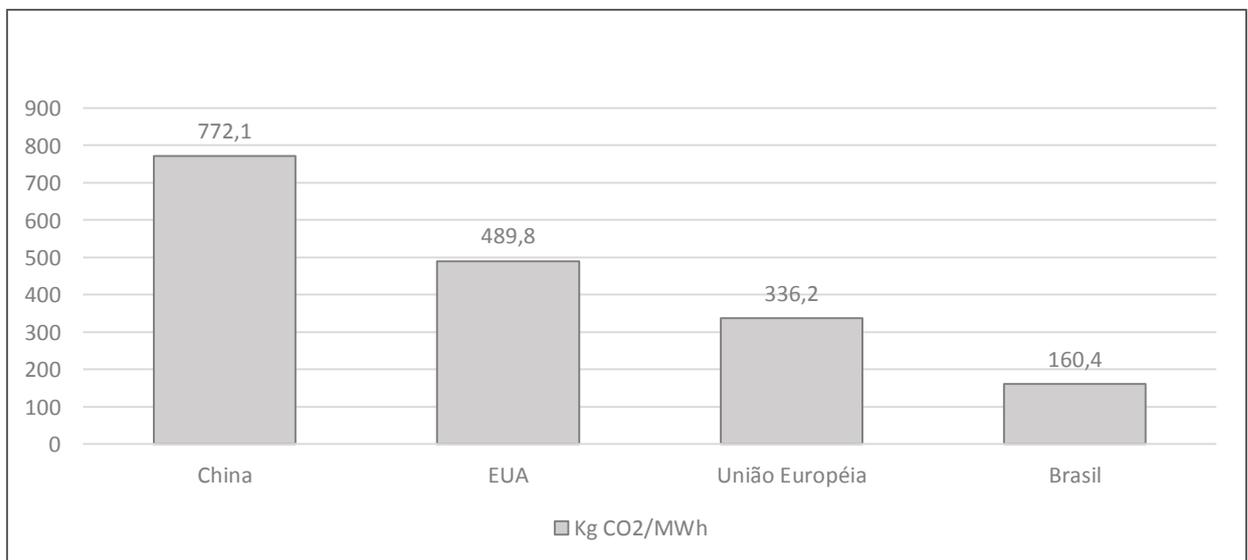


Gráfico 1 - Emissões de CO₂ por MWh Gerado (2014).

Fonte: EPE - Balanço Energético Nacional 2017 (BRASIL MME, 2017).

Para produzir 1 MWh, o setor elétrico brasileiro emite 2,3 vezes menos CO₂ do que o europeu, 3 vezes menos do que o setor elétrico norte-americano e 4,8 vezes menos do que o chinês (BRASIL MME, 2017). De acordo com os dados

divulgados pela EPE (BRASIL MME, 2017a), no Brasil, em 2016, o setor público foi responsável por 8,3% do consumo de energia elétrica (Tabela 2). O percentual do consumo de energia elétrica do setor público em relação ao consumo total não apresentou grandes variações no período apresentado; entretanto, o consumo global de energia elétrica, no setor público aumentou 8%, entre 2007 e 2016.

Tabela 2 - Consumo de energia elétrica por setor, anos 2007 – 2016.

Setores	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo final (10 ³ TEP) ⁶	36.829	36.638	39.964	41.363	42.861	44.373	46.005	45.096	44.705
Setor energético	4,3%	4,3%	5,8%	5,0%	5,3%	5,8%	5,8%	6,1%	5,7%
Residencial	22,3%	23,6%	23,1%	23,3%	23,6%	24,2%	24,7%	25,0%	25,6%
Comercial	14,6%	15,5%	15,0%	15,4%	16,0%	16,4%	16,9%	17,4%	17,2%
Público	8,1%	8,3%	8,0%	7,9%	8,0%	8,0%	8,5%	8,3%	8,3%
Agropecuário	4,3%	4,2%	4,1%	4,5%	4,7%	4,6%	5,0%	5,1%	5,3%
Transportes	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Industrial	46,1%	43,8%	43,8%	43,5%	42,1%	40,7%	38,7%	37,7%	37,6%
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fontes: Balanço Energético Nacional 2016 (BRASIL, MME, 2017a)

Embora, a parcela no consumo do setor público não seja tão significativa quanto os setores industrial, residencial e comercial que, em 2016, responderam por mais de 80% do consumo de energia, o setor público deve ser uma referência de uso racional e sustentável de energia elétrica, principalmente quando em se tratando de universidades. No entendimento da Eletropaulo (ROCHA, 2012), em se tratando de prédios públicos, as unidades de ensino se destacam como um dos maiores consumidores de energia elétrica, cenário no qual as UF estão inseridas.

Magalhães (2001) aponta que, o uso de energia elétrica em prédios públicos não está apenas vinculado aos padrões tecnológicos e de eficiência dos diversos sistemas e equipamentos instalados. Para o autor, as suas características arquitetônicas, o clima, a atividade a que se destina, o comportamento e ao grau de consciência dos usuários são importantes para o uso adequado e racional da energia.

⁶ TEP - Tonelada equivalente de petróleo é uma unidade de energia definida como o calor libertado na combustão de uma tonelada de petróleo cru, aproximadamente 42 gigajoules.

2.2 CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: ASPECTOS CONCEITUAIS.

Para Marques, Haddad e Guardia (2007), a CE é um conceito socioeconômico que traduz a necessidade eliminar o desperdício de energia, com efeitos no planejamento da expansão do sistema elétrico. Para os autores, este entendimento conceitual permite reduzir os investimentos no setor elétrico, sem comprometer o fornecimento de energia e a qualidade de vida dos usuários.

A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS 2010, p. 5) salienta que um Programa de Conservação e Uso Racional de Energia consiste em uma série de ações e medidas de caráter técnico, gerencial e comportamental, que visam diminuir o consumo de energia e buscam potencializar a sustentabilidade.

Nesse contexto, torna-se perfeitamente viável economizar energia, sem reduzir o conforto, o bem-estar e a segurança da comunidade envolvida. Tanto a Companhia Paranaense de Energia (COPEL, 2005), quanto a PUCRS (2010), em seus Manuais, definem o que não é CE e o que é CE. Aqui, para que se tenha claramente definido o conceito do termo, apresenta-se o Quadro 1.

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA NÃO É	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA É
<p>Conservação não significa racionamento.</p> <p>Conservação não implica perda de qualidade de vida, conforto e segurança proporcionados pela energia elétrica.</p> <p>Conservação não compromete a produtividade ou desempenho da produção nas aplicações industriais, comerciais, agropecuárias ou de órgãos públicos;</p> <p>Conservação não é atitude mesquinha de economia ou poupança.</p>	<p>Conservação é uma nova atitude, uma forma de usufruir tudo que a energia elétrica pode proporcionar.</p> <p>Conservação é eliminar desperdícios. Este é o primeiro passo para conservar energia, ou seja, não jogá-la fora.</p> <p>Conservação é consumo racional. É ter em mente que, ao utilizar energia, devemos gastar apenas necessário, buscando o máximo de desempenho com o mínimo de consumo.</p> <p>Conservação são atitudes modernas, aplicadas no mundo desenvolvido como medida lógica e consciente de utilização de energia.</p>

Quadro 1 – Conceituação do Termo Conservação De Energia.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em: COPEL, (2005); e PUCRS (2010).

O Ministério de Minas e Energia (MME, 2007) explica que os Programas de Conservação de Energia os Programas de Eficiência Energética são caracterizados por mecanismos de fomento à ações de conservação, que podem estar direcionados para a troca de equipamentos obsoletos por outros mais eficientes, mudanças de

hábitos, ou ainda substituição de uma fonte de energia por outra, com ganhos de eficiência, entre outras possibilidades (BRASIL MME, 2007).

A COPEL (2005, p.135) elenca os seguintes itens, como benefícios da CE:

- ✓ maximiza os investimentos já efetuados no sistema elétrico;
- ✓ reduz custos para o país e para o consumidor;
- ✓ ampliam, no tempo, os recursos renováveis e não renováveis ainda disponíveis;
- ✓ contribui, decisivamente, para minorar os impactos ambientais;
- ✓ induz à modernização industrial;
- ✓ melhora a competitividade Internacional dos produtos fabricados no Brasil, tanto em nível de produtos de consumo como de bens duráveis;
- ✓ enfatiza valores fundamentais, especialmente em um país em desenvolvimento, que não pode desperdiçar seus recursos, com ênfase para a energia elétrica, intensiva em capital; e,
- ✓ obtendo-se um bom conhecimento do processo, dos usos finais, e com treinamento adequado nos recursos humanos para a operação e manutenção correta dos equipamentos, será possível influenciar positivamente na redução do consumo de energia.

Para Haddad (2009), o potencial de CE de um país deve ser utilizado como um instrumento para compor a estratégia futura de atendimento à expansão do mercado de energia elétrica. Este autor ressalta que é importante e necessário o desenvolvimento de mecanismos, que permitam explorar este potencial através das implementações de ações e à criação de um mercado sustentável de EE, no Brasil.

A EE é interpretada como a economia de energia gerada para executar a mesma atividade antes realizada, seja pelo uso de um equipamento mais eficiente, ou mesmo de uma nova tecnologia, ou apenas pelo uso racional da energia (BRASIL, MME, 2007, p.135). Promover a EE é “utilizar o conhecimento no campo energético de forma aplicada, empregando os conceitos da engenharia, da economia e da administração aos sistemas energéticos.” (VIANA *et al.*, 2012, p. 55).

Em termos econômicos, para WEC (2004), a EE abrange todas as mudanças que resultam na diminuição da quantidade de energia utilizada em uma atividade, ou

para atender aos requisitos de energia para um determinado nível de conforto. Neste caso, está associada à eficiência econômica e inclui mudanças tecnológicas, comportamentais e econômicas.

Ainda em relação à EE, Bocasanta *et al* (2017) colocam que ela tem sido um dos itens levados em consideração com maior rigor, na busca da prática da sustentabilidade em edifícios, pois possui parcela significativa de responsabilidade, quando o objetivo é conquistar alguma certificação ou selo ambiental.

O MME (BRASIL, 2007) ressalta que a opção estratégica do país de investir em EE é a alternativa que menos agride o meio ambiente, gerando empregos, e com uma expectativa crescente do aumento de sua competitividade comparada às outras opções de expansão da oferta de energia.

A energia desperdiçada em sistemas deficientes poderia ser utilizada para algum fim útil com vantagens imediatas. Há casos em que liberar um kWh reduzindo o desperdício, através de medidas de EE, custa quatro vezes menos do que produzir um kWh adicional (MARQUES, HADDAD e MARTINS, 2006, p.132). Nestes casos, os ganhos ambientais são ainda maiores, já que se a medida de eficiência não fosse implementada, o dano causado na produção do kWh desperdiçado poderia ser somado ao dano do kWh que seria produzido.

Para Ryan e Campbell (2012), a EE pode oferecer uma série de benefícios para a economia e a sociedade. Bem antes, Menkes (2004) informava que estes benefícios advindos poderiam ser percebidos pelos principais atores envolvidos no processo, neste caso, as empresas, a sociedade e as Concessionárias de Energia, muitas vezes, responsáveis e distribuição de energia elétrica, no Brasil.

Ryan e Campbell (*idem*, p. 4) sustentam que resultados socioeconômicos mais amplos podem resultar da melhoria da EE, bem como das economias de energia. Além disso, os benefícios das melhorias na EE podem impactar, simultaneamente, em vários níveis. São eles:

- 1) 4) Internacional (refletindo o bem público internacional desses benefícios);
- 2) Nacional (incluindo benefícios macroeconômicos e benefícios para os orçamentos nacionais);

- 3) Setorial (por setor econômico, como setores de transporte, residencial e industrial); e
- 4) Local (indivíduos, famílias e empresas);

Em alguns casos, como bem destaca os mesmos autores, pode-se surgir efeitos cascatas positivamente abrangente. Neste caso, os benefícios gerados pelas melhorias na EE podem produzir os mesmos efeitos a nível individual. Para eles, estes benefícios sofrem um efeito multiplicador gerando benefícios em nível setorial, nacional e possivelmente internacional. O Quadro 2 apresenta as abrangências dos benefícios obtidos dos quatro diferentes níveis da economia.

ABRANGÊNCIA	BENEFÍCIOS
INTERNACIONAL	Redução da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Moderação no preço da energia. Gerenciamento de recursos naturais. Atingimento de metas de desenvolvimento.
NACIONAL	Criação de empregos. Redução de gastos públicos com energia. Segurança energética. Efeitos macroeconômicos.
SETORIAL	Produtividade industrial e competitividade. Fontes de energia e benefícios de infraestrutura. Aumento de valores de ativos.
INDIVIDUAL	Saúde e bem-estar. Redução da pobreza (acesso à energia). Gerenciamento de recursos naturais. Aumento de renda.

Quadro 2 - Benefícios que podem ser alcançados, por meio da eficiência energética.

Fonte: RYAN e CAMPBELL, 2012.

Ainda para Ryan e Campbell (2012), há de se ressaltar que o efeito cascata positivo torna-se uma abordagem possível para categorizar esses benefícios, essas externalidades positivas, uma vez que, essas vantagens podem ser diretas ou indiretas e impactam simultaneamente em vários níveis. Sendo assim, torna-se útil discutir e avaliar seus impactos separadamente em cada nível.

No entendimento de Menkes (2004), existem ainda, outros benefícios a serem considerados indiretos da não-energia, que podem vir a ter um papel significativo, especialmente no que se refere às externalidades positivas, a exemplo dos melhoramentos ambientais resultantes de medidas mais eficientes de produção de

energia, tais como conforto ambiental, melhoria da qualidade de vida e melhoria da saúde.

Ainda segundo Menkes (idem), estes benefícios indiretos não são facilmente quantificáveis, sendo melhor utilizados para incentivar os consumidores a adotarem tecnologias energeticamente eficientes, na medida em que podem agregar valor quantitativo aos benefícios já conhecidos. Essa ação comportamental assume papel importante para alguns segmentos não tão sensíveis aos argumentos econômicos:

1. Melhoria do ambiente interno: conforto térmico, qualidade do ar, saúde e segurança, entre outras;
2. Redução dos níveis de ruídos (ex. Janelas eficientes);
3. Economia de trabalho e de tempo (ex. Microondas eficiente);
4. Melhoria do controle do processo produtivo (ex. Motores com variação de velocidade);
5. Aumento do bem-estar (ex. Reatores eletrônicos eliminam cintilação e ruídos dos sistemas de iluminação);
6. Economia de água e redução do desperdício (eixos horizontais para lavadoras); e,
7. Benefícios diretos e indiretos da diminuição do tamanho do equipamento. (MENKES, 2004, p.10).

Para alcançar tais benefícios, faz-se necessário que se supere diversas barreiras inerentes à implantação da EE, nas regiões e nos domicílios familiares. De acordo com Nogueira (2007, p. 93), as perdas são intrínsecas aos sistemas energéticos. Classificar as perdas de energia pode ser interessante para discriminar os meios para promover sua redução. Ainda segundo este autor, as ineficiências se associam essencialmente a três grupos de causas. São elas:

Projeto deficiente: em razão da concepção errônea do ponto de vista do desenho, dos materiais, do processo de fabricação, os equipamentos e/ou os sistemas levam a desperdícios de energia, por exemplo, por utilizar lâmpadas ineficientes ou efetuar sua disposição incorreta ante os princípios da utilização racional de energia;

Operação ineficiente: mesmo quando os sistemas energéticos são bem concebidos, podem ser operados de forma irresponsável, por

exemplo, mantendo uma sala sem atividades com lâmpadas eficientes desnecessariamente acesas;

Manutenção inadequada: uma parte das perdas e dos desperdícios de energia poderia ser minimizada mediante procedimentos adequados de manutenção corretiva e preventiva, que inclui a correta regulagem e controle dos sistemas, para que mantenham na extensão possível do desempenho das condições originais.

As medidas para incremento da EE devem articular ações que combinem e potencializem os resultados. Neste sentido, a difusão de equipamentos mais eficientes não exclui recomendar sua utilização da forma mais eficiente, ou seja, reduzir sua utilização de forma indevida (BRASIL, 2007).

Lo (2013) identifica vários fatores interpretados como desafios para a implantação das logicas da CE e da EE. Dentre esses fatores, alguns são extremamente contextualizados, pois ocorrem em situações específicas, como a medida usada para cálculo de calefação dos edifícios das universidades, caso que não ocorre no Brasil, onde as temperaturas são amenas. Este autor também cita fatores que podem ser comuns à maioria das universidades, como a falta de investimento das UF, a falta de financiamento governamental e os produtos de baixa qualidade adquiridos por elas e por demais órgãos públicos que são grandes compradores de bens e serviços do mercado.

2.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS UNIVERSIDADES

De acordo com Stewart (2010, p.1), governos, indústrias, organizações de ajuda e outros grupos de pessoas em todo o mundo estão pressionando as universidades e aos institutos de pesquisas para criarem soluções sustentáveis para desafios ambientais, sociais e econômicos.

Para Tauchen e Brandli (2006), existem duas correntes de pensamento principais, referentes ao papel das universidades com relação ao desenvolvimento das práticas mais sustentáveis. A primeira corrente seria a expectativa com relação ao papel das mesmas na formação dos alunos, para que os futuros profissionais e tomadores de decisão incluam em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais.

A segunda corrente destaca os ambientes internos, os setores administrativos das universidades como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade, quer seja pela implementação de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em seus campi universitários e em suas unidades administrativas setoriais, quer seja por campanhas de sensibilização às práticas de consumos mais sustentáveis.

Segundo Lo (2013), as universidades tornaram-se engajadas na CE. O autor salienta que por serem as mesmas grandes consumidoras de energia, elas são intimamente afetadas por problemas causados pela escassez de recursos não renováveis e pelas alterações climáticas. Além disso, os custos de energia crescentes tornaram-se um grande impedimento para o alcance dos seus objetivos.

Estas são razões pelas quais as universidades, em todo o mundo, têm-se engajadas na gestão dos processos administrativos e comportamentais que envolvem a prática de CE, o que se pode considerar que as mesmas têm demonstrado preocupações com o uso racional da energia elétrica e vêm trabalhando para tornarem-se mais sustentáveis.

Altan (2010) relata que em universidades do Reino Unido, uma porcentagem relativamente elevada de Instituições de Ensino Superior (83%) apresenta iniciativas, tanto técnicas quanto não técnicas para a implementação de EE. Lo (2013) utiliza esta mesma conceituação e diferenciação das iniciativas técnicas e não técnicas aplicadas em universidades da China. Os dois autores elencam várias intervenções realizadas em universidades, conforme pode-se verificar no Quadro 3.

De acordo com Nogueira (2007, p. 93), a EE abrange também o uso racional de energia. Embora o autor use termos diferentes, ele utiliza a mesma classificação para os mecanismos de fomento às práticas da EE:

1. Mecanismos de base tecnológica: consiste no uso de novos processos e utilização de novos equipamentos que permitam reduzir as perdas de energia, por exemplo: a troca de lâmpadas incandescentes, que têm baixa eficiência, por lâmpadas de LED, que têm muito mais eficiência;
2. Mecanismos de base comportamental: fundamentam-se em mudanças de hábitos e padrões de utilização, a mudança de comportamento, por si só, tem a capacidade de promover a EE sem necessariamente fazer alterações técnicas.

Os mecanismos de base tecnológica incluem a substituição energética. Neste caso, fonte de energia é substituída por outra menos competitiva, mesmo que esta não gere redução de perdas, tais como é a cogeração ou a substituição de chuveiros elétricos ou aquecimento de água a gás por aquecimento de água solar (BRASIL, 2007).

Para Monteiro e Rocha (2005, p.17), as ações que dão ênfase em conscientização, educação e treinamento (não tecnológicas), deverão ser menores que as ações de atualização tecnológica. Em geral, essas ações resultam em uma redução do consumo de energia, da ordem de 5%, após o período de um ano, tendo um custo inferior a 1% do custo total de um Programa de Gestão Energética Global.

	Reino Unido	China
Iniciativas Técnicas	<p>Instalação de sistemas de controle de aquecimento, iluminação e motores.</p> <p>Instalação de sistemas de medição.</p> <p>Melhoramento da eficiência dos equipamentos como a substituição de caldeiras.</p> <p>Melhoria no isolamento térmico de prédios.</p> <p>Uso de sistemas combinados de geração de energia e aquecimento.</p> <p>Uso de painéis fotovoltaicos.</p>	<p>Uso de lâmpadas com tecnologia LED (diodo emissor de luz⁷) e fluorescentes compactas.</p> <p>Uso de painéis solares para iluminação de ruas.</p> <p>Controle de iluminação por sensores infra-vermelhos (sensores de presença).</p>
Iniciativas Não Técnicas	<p>Modificação de comportamento pelo uso de programas educativos, como workshops regulares.</p> <p>Modificação de comportamento pelo uso de programas de recompensa e punição.</p> <p>Utilização de ensino a distância para reduzir o consumo de energia no campus (neste caso o autor reconhece que embora ocorra a redução no campus, existe o aumento do consumo nas residências dos estudantes).</p>	<p>Estabelecimento de um grupo de liderança responsável pelo planejamento de longo prazo e ações de CE, bem como o gerenciamento diário das operações, incorporação da CE na avaliação de funcionários e reconhecimento dos esforços de CE.</p> <p>Instalação de medidores de energia nos dormitórios dos estudantes e estabelecimento de cobrança de taxas no caso de extrapolação do limite de consumo de energia elétrica.</p> <p>Política de restrição de uso de energia em certos horários e de aparelhos com potência elevada.</p> <p>Planejamento do calendário acadêmico de acordo com as estações do ano de menor consumo de energia.</p> <p>Medidas de conscientização que envolvem campanhas de divulgação de informações e realização de seminários e eventos promovendo a CDE.</p>

Quadro 3 - Intervenções em Instituições de Ensino do Reino Unido e da China.

Fonte: Elaborado pelo autor.

⁷ Em inglês: Light Emitting Diodes

Como visto, as ações que objetivam melhorar o uso de energia elétrica em universidades devem contemplar tanto mecanismos de base tecnológica, quanto mecanismos de base comportamental. Contudo, ao se trabalhar mecanismos de base comportamental, deve-se considerar ainda quais os *Stakeholders*, ou seja, Atores, partes interessadas, que têm maior importância, maior poder, maior força, no âmbito das implantações e monitoramento das ações.

Nesse contexto, a mudança de hábito dos usuários também é fundamental, transformando essa quebra de paradigma em uma transição consistente, possibilitando que a população participe incentivada pelo consumo eficiente (PUCRS, 2010, p.10).

No âmbito de implementação, Brasil (2007), os mecanismos de fomento à EE podem ser classificados como mecanismos voluntários ou compulsórios. O primeiro atua como motivador do mercado na implementação voluntária de ações de eficiência, seja de caráter econômico ou socioambiental. O segundo baseia-se em condicionantes de ordem legal, que impõem a adoção de procedimentos que determinam uma redução das perdas de energia, normalmente de perfil técnico.

Tratando-se da implantação de EE em universidades, Lo (2013) lista cinco jogadores chaves (*key players*), neste caso, atores com papel muito importantes e que têm a capacidade de facilitar ou mesmo viabilizar os projetos. São eles:

1. Governo: desempenha um papel importante na promoção da conservação de energia no setor de Ensino Superior, principalmente quando a conservação de energia se tornou uma prioridade nacional. Entre suas principais funções, estão a formulação de políticas de conservação a longo prazo; a adoção de tecnologias de conservação, incorporação da conservação na gestão diária; a promoção da conscientização;
2. Administradores das universidades: por coordenarem os recursos da instituição (embora o autor não faça menção a quais recursos, pode-se considerar recursos materiais e humanos), além de terem autoridade para conduzir as iniciativas com impacto significativo no consumo de energia, estes atores estão em posição de destaque;
3. Redes de conhecimento: as redes desempenham um papel importante na promoção da conservação de energia nas universidades, principalmente como disseminadoras de informação;

4. Estudantes: são internacionalmente conhecidos como agentes de mudanças nas universidades, inclusive nas questões relacionadas a sustentabilidade e algumas vezes agindo por iniciativa própria; e

5. Organizações não Governamentais (OnG's): são contribuintes chaves, agindo em âmbito internacional e local, colaborando com organizações de estudantes.

Outro ponto importante na implementação das medidas de EE é o uso de estratégias diferentes para grupos de *Stakeholders* diferentes. Neste sentido, Brinkhurst *et al.* (2011) salientam que raramente estratégias específicas de mudança organizacional são identificadas, e que é difícil determinar qual tipo de abordagem facilita mudanças efetivas em organizações complexas como as universidades.

2.4 LEGISLAÇÕES PERTINENTES À ENERGIA ELÉTRICA

O Decreto nº 99.656, de 26 de outubro de 1990, foi a primeira iniciativa de CE direcionada ao poder público. Este Decreto determinou a criação de uma CICE em cada estabelecimento pertencente a órgão ou entidade da Administração Pública Federal - direta ou indireta, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista - que apresente consumo anual de energia elétrica superior a 600.000 kWh, sinalizando uma tentativa de reduzir o desperdício de energia no setor público (BRASIL, 1990).

De acordo com Brasil (1990), a CICE ficou responsável pela elaboração, implantação e acompanhamento das metas do Programa de Conservação de Energia e à divulgação dos seus resultados nas dependências de cada estabelecimento. Em 21 de setembro de 1993, foi promulgado o Decreto nº 1.716, o qual criou o Grupo Executivo do Programa Nacional de Racionalização da Produção e do Uso de Energia (GERE). Uma das atribuições do GERE foi acompanhar e orientar o desenvolvimento das atividades das Comissões Internas de CICE (BRASIL, 1993).

O Decreto nº 1.927, de 8 de dezembro de 1993, instituiu o Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, a ser conferido para: 1) órgãos e empresas da administração pública; 2) empresas do setor energético; 3) indústrias; 4) empresas comerciais e de serviços; 5) micro e pequenas empresas; 6) edificações; 7) transporte; e, 8) reportagens. Essa premiação foi destinada ao

reconhecimento das contribuições em prol da conservação e do uso racional da energia no País e conferida anualmente (BRASIL, 1993).

Foi instituído, em 01 de julho de 1997, pela ELETROBRÁS/PROCEL, o Programa de Eficiência Energética em Prédios Públicos (Procel EPP), a fim de promover a EE nos prédios públicos, nos níveis federal, estadual e municipal (PROCEL, 2006). Este Programa visava a implementação de medidas de EE e a difusão da informação na Administração Pública, promovendo assim:

Diminuição de gastos dos prédios públicos, através da redução do consumo e da demanda de energia elétrica;

Melhoria das condições de trabalho, conforto e segurança dos servidores públicos;
Capacitação em EE para administradores e servidores de prédios públicos; e

Capacitação laboratorial em EE. (BRASIL, 2011, p.81).

O Procel EPP faz uso das seguintes estratégias: 1) implementação de projetos-piloto para demonstração; 2) substituição de tecnologias obsoletas por eficientes; 3) promoção de plano de capacitação de administradores de prédios públicos em EE; e, 4) instrumentos normativos (BRASIL, 2011, p.81).

O Decreto nº 3.330, de 6 de janeiro de 2000, determinava que os órgãos da Administração Pública direta, fundações, empresas e sociedades de economia mista, controladas diretas ou indiretamente pela União, deveriam reduzir em 20%, o consumo de energia elétrica (para fins de iluminação, refrigeração e arquitetura ambiental), até dezembro de 2002, tendo como base o ano de 1998 (BRASIL, 2000).

Este Decreto atribuiu tal responsabilidade aos administradores dos órgãos e entidades públicas, que deveriam adotar as providências pertinentes necessárias à consecução dos objetivos a serem alcançados.

O Decreto nº 4.131, de 14 de fevereiro de 2002, também impôs limites de consumo de energia elétrica, baseado no histórico de consumo de anos anteriores, para órgãos da Administração Pública federal, autárquica e fundacional (BRASIL, 2002). Este Decreto inovou ao determinar que os órgãos da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional deveriam diagnosticar o grau de EE dos imóveis sob sua administração.

Além disso, na elaboração de projetos de redução do consumo de energia elétrica, e de que para a aquisição de materiais e equipamentos ou contratação de obras e serviços, deveriam ser adotadas especificações que atendessem aos requisitos inerentes à EE.

Na Portaria 113 do MME, de 15 de março de 2002, novamente foram impostas metas de redução de consumo. Neste caso, determinou-se que as autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista vinculadas ao MME, em todo o território nacional, deveriam consumir no máximo o equivalente a 82,5% do consumo mensal, tendo por referência o mesmo mês do ano 2000, a partir de março de 2002 (BRASIL, 2002).

Outra determinação foi a de que as unidades consumidoras deviam ser cadastradas junto ao PROCEL e que deveriam informar, mensalmente, o consumo verificado em suas instalações (BRASIL, 2002). Esta Portaria, entretanto, não determinou punição aos órgãos públicos, em caso de descumprimento.

Em 2012, foi criado o PLS, uma ferramenta de planejamento que permite aos órgãos ou entidades estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública. O PLS foi criado pelo art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012 (BRASIL, 2012).

O PLS foi regulamentado pela IN nº 10/2012, que estabeleceu as regras para sua elaboração. Este deverá contemplar sete temas mínimos, entre eles, como já colocado, o tema mínimo energia elétrica (BRASIL, 2012).

A Instrução Normativa nº 2, de 4 de junho de 2014, do MPOG (2014) tornou obrigatória o uso da ENCE, nos projetos e edificações públicas federais novos ou que recebam retrofit⁸ (BRASIL, 2014). Sendo assim, os projetos de edificações novas e retrofits devem ser desenvolvidos ou contratados visando, obrigatoriamente, a obtenção da ENCE Geral de Projeto classe “A” (BRASIL, MPOG, 2014).

Trata-se de uma etiqueta, tal como mostrada na Figura 1, cujo objetivo é possibilitar conhecer o nível de EE das edificações, bem como seu potencial de economia (PROCEL, 2006). De acordo com Procel (PROCEL, 2014), a etiqueta de

⁸ Retrofit é um termo arquitetônico, que apresenta-se como instrumento para customização de um edifício existente, uma ferramenta importante na atualização de edifícios existentes e também na adoção de conceitos de sustentabilidade (SOUZA, 2014, p.1)

CE é um documento emitido no âmbito do PBE. Esta etiqueta é emitida por um OIA, regulamentado e fiscalizado pelo Inmetro.

A ENCE exibe, além da classificação global, a classificação de três sistemas separadamente: envoltória; iluminação; e condicionamento de ar. A etiqueta também pode ser concedida de forma parcial, classificando Envoltória + Iluminação ou Envoltória + Condicionamento de ar (PROCEL, 2006).

A ENCE informa a EE de edificações utilizando uma escala que vai de A (mais eficiente) a E (menos eficiente). Pode, ainda, ser fornecida para o edifício completo, para blocos de edifícios, para pavimentos ou conjuntos de salas (PROCEL, 2006).



Figura 1 – Modelo de etiqueta ENCE.

Fonte: PROCEL, 2014.

Para a obtenção dessa etiqueta, os edifícios devem satisfazer uma série de exigências determinadas pelo Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de EE de RTQ-C. O PROCEL, em seu site oficial, esclarece que o atendimento a

requisitos de desempenho estabelecidos no RTQ-C, classifica os edifícios em classes que variam da mais eficiente (A) a menos eficiente (E) (PROCEL, 2006).

A Portaria do MPOG nº 23, de 12 de fevereiro de 2015, estabelece boas práticas de gestão e uso de energia elétrica e de água nos órgãos e entidades da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional. Esta normativa dispõe ainda sobre o monitoramento de consumo desses bens e serviços (BRASIL, 2015).

No Anexo I da mesma Portaria estão elencadas práticas imediatas e permanentes, para promover o uso racional da energia elétrica nos órgãos e entidades da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional. Estas práticas são relacionadas aos usos adequados de aparelhos de ar condicionado, sistemas de iluminação, computadores, refrigeradores, aquecedores, elevadores e bebedouros (BRASIL, 2015).

O conjunto de legislações até aqui apresentada (Quadro 4) que versa sobre o uso racional da energia elétrica na esfera da Administração Pública. No período entre 2000 e 2002, observa-se que a legislação tinha um viés restritivo, provavelmente em função da crise do setor elétrico ocorrida no período.

Legislações	Relevância
Decreto nº 99.656/90 (Vigente)	Primeira legislação direcionada ao poder público, determinou criação de uma CICE em cada estabelecimento pertencente a órgão ou entidade da Administração Federal direta ou indireta.
Lei nº 8.666/93 (Vigente)	Determinou que as Licitações se destinam também à promoção do Desenvolvimento Sustentável.
Decreto nº 1.716/93 (Vigente)	Promoveu a difusão do conceito de conservação e uso racional de energia e ao desenvolvimento de ações que resultem em conservação e racionalização do uso das diferentes formas de energia.
Decreto nº 1.927/93 (Vigente)	Instituiu o Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.
Decreto nº 3.330/00 (Revogado)	Impôs aos órgãos da administração pública direta, fundações, empresas e sociedades de economia mista, controladas diretas ou indiretamente pela União deveriam reduzir 20%, o consumo de energia elétrica tendo por base anos anteriores.
Decreto nº 4.131/02 (Revogado)	Determinou que os órgãos da administração pública federal, autárquica e fundacional, deveriam diagnosticar o grau de EE dos imóveis sob sua administração, com vistas à identificação de soluções e à elaboração de projeto de redução do consumo de energia elétrica.
Portaria MME nº 113/2002 (Revogada)	Impôs metas de consumo às autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista vinculadas ao MME, em todo o território nacional, que deveriam observar meta de consumo de 82,5% do consumo mensal, tendo por referência o mesmo mês do ano 2000, a partir de março de 2002.
Decreto nº 7.746/12	Criou o PLS, uma ferramenta de planejamento que permite aos órgãos

(Vigente)	ou entidades a estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública.
IN nº10/2012 MPOG (Vigente)	Estabeleceu as regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS)
IN nº 2/2014 MPOG (Vigente)	Tornou obrigatório o uso da ENCE nos projetos e edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit.
Portaria MPOG nº 23/2015 (Vigente)	Estabeleceu boas práticas e gestão e uso de energia elétrica e de água nos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dispôs sobre o monitoramento de consumo desses bens e serviços.

Quadro 4 - Legislações aplicadas ao setor público.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.5 NORMAS, ACORDOS E PARCERIAS INTERNACIONAIS

Em âmbito internacional, a Norma ISO 50001 – Sistema de Gestão de Energia, da ISO, instituída em 2011, tem o objetivo de possibilitar que qualquer tipo e tamanho de organizações públicas ou privadas, uma abordagem sistemática para alcançar a melhoria contínua do desempenho energético e de um melhor aproveitamento dos seus ativos que consomem energia, incluindo a ênfase na EE (ISO, 2016).

Segundo a mesma ISO (2016), a melhoria do desempenho energético pode proporcionar benefícios rápidos para uma organização, maximizando o uso de fontes de energia e ativos relacionados à energia, reduzindo o custo e o consumo, além de reduzir o impacto ambiental e melhorar a reputação da organização.

Após a publicação da ISO 50001, em 2011, foram desenvolvidas várias outras normas relacionadas para completar o portfólio de energia e economia de energia. São elas:

- ✓ ISO 50002, Auditorias de Energia - Requisitos com orientação para uso;
- ✓ ISO 50003, Sistemas de Gerenciamento de Energia - Requisitos para órgãos que fornecem auditoria e certificação de sistemas de gerenciamento de energia;
- ✓ ISO 50004, Sistemas de Gerenciamento de Energia - orientação para implementação, manutenção e melhoria de um sistema de gerenciamento de energia;
- ✓ ISO 50006, Sistemas de Gerenciamento de Energia - Medição do desempenho energético usando linhas de base de energia (EnB) e indicadores de desempenho energético (EnPI) - Princípios gerais e orientação;

- ✓ ISO 50015, Sistemas de Gerenciamento de Energia - Medição e verificação do desempenho energético das organizações - Princípios gerais e orientação;
- ✓ ISO 50047, Conservação de Energia - Determinação da poupança de energia em organizações;
- ✓ ISO 17741, Regras técnicas gerais para medição, cálculo e verificação de economias de energia de projetos;
- ✓ ISO 17742, EE e cálculo de poupança para países, regiões e cidades;
- ✓ ISO 17743, Conservação de Energia - Definição de um quadro metodológico aplicável aos cálculos e relatórios sobre economia de energia;
- ✓ ISO/IEC 13273-1, EE e Fontes de Energia Renováveis - Terminologia internacional comum - Parte 1: EE;
- ✓ ISO/IEC 13273-2, EE e Fontes de Energia Renováveis - Terminologia internacional comum - Parte 2: Fontes de energia renováveis (ISO, 2016, p.3).

O Brasil é parceiro do *International Energy Agency* (IEA). Trata-se de uma Agência que trabalha para garantir energia confiável⁹, acessível e limpa para seus 29 países membros. Sua missão é guiada por quatro áreas principais de foco: 1) segurança energética; 2) desenvolvimento econômico; 3) consciência ambiental; e, 4) engajamento em todo o mundo (IEA, 2017a).

A IEA destaca que o Brasil, em suas escolhas e realizações da política energética, está bem acima de alguns dos desafios energéticos mais urgentes do mundo. O acesso à energia elétrica é quase universal em todo o país. O país tem sua matriz energética composta por um grande percentual de energia renovável e a capacidade de atender o forte crescimento da demanda ocorrida, na década de 90 (IEA, 2017b).

A IEA vem estreitando sua relação e cooperação com o Brasil. Essa relação inclui a assinatura de tratados bilaterais, a publicação do Roteiro Global para a

⁹ Este termo se refere à perenidade do fornecimento de energia. Um dos pré-requisitos para se tornar um país membro é ter meios para atuar em situações de escassez ou interrupções de fornecimento de fontes de energia.

Tecnologia da Hidrelétrica e a Seção Especial sobre o Brasil no *WEO 2013* (IEA, 2017b).

O Brasil também é membro da *Energy Efficiency Action Plan (IPEEC)*. Esta é uma parceria autônoma de nações, fundada em 2009, pelo G-8¹⁰, para promover a colaboração em EE. Atualmente, sua composição inclui 16 das economias do Grupo dos 20 (G-20¹¹), que representa mais de 80% do consumo global de energia e mais de 80% das emissões globais de GEE (IPEEC, 2017).

Foi aprovado, pelos líderes do G-20, em novembro de 2014, o Plano de Ação para a EE do G-20 (EEAP), que tem por objetivo atender a necessidade de maior cooperação internacional em EE. Trata-se de um PA prático para fortalecer a colaboração voluntária de EE de forma flexível. Por conta deste Plano, será permitindo que os países compartilhem conhecimentos, experiências e recursos, escolhendo as atividades preferenciais que melhor refletem suas prioridades domésticas (IPEEC, 2014).

O IPEEC aprovou também o Programa Guia em EE 2016 (EELP). De acordo com este documento, a EE, incluindo a CE, é uma prioridade a longo prazo para o G-20, pois constitui a melhor utilização dos recursos energéticos. Os membros do G-20 concordam que o aumento da colaboração em EE pode impulsionar a atividade econômica e a produtividade, fortalecer a segurança energética e melhorar os resultados ambientais (IPEEC, 2016). No tocante à energia elétrica, especificamente, o EELP cita as seguintes áreas chave:

Geração de Energia (Alta Eficiência Baixo Impacto): O Grupo de Tarefas de Geração de Eletricidade, liderado pelo Japão, tem como objetivo apoiar melhorias de EE na geração de eletricidade convencional, com foco em seus sete países participantes;

Iniciativa de implantação de equipamentos e eletrodomésticos supereficientes: esta iniciativa, liderada pelos Estados Unidos e Índia, reúne 18 governos participantes para acelerar e fortalecer a concepção e implementação de opções de EE de dispositivos e medidas relacionadas, que são abordagens econômicas comprovadas para abordar o acima desafios energéticos, econômicos e ambientais; e

¹⁰ Grupo dos sete países mais industrializados no mundo mais a Rússia.

¹¹ G-20 (abreviatura para Grupo dos 20) é um grupo formado pelos ministros de finanças e chefes dos bancos centrais das 19 maiores economias do mundo mais a União Europeia.

Edifícios: liderado pela Austrália e os Estados Unidos e envolvendo a maioria dos membros do G-20, esta iniciativa tem como objetivo pesquisar, informar e apoiar o desenvolvimento e a implementação de opções efetivas de política de EE em edifícios (IPEEC, 2016).

Deve-se levar em conta que em países desenvolvidos, e em países em desenvolvimento, com produção abundante e barata de combustíveis fósseis, a preocupação com a EE é, na maioria das vezes, motivada pelo aspecto ambiental. Na maioria dos demais países em desenvolvimento, a questão ambiental ainda é o objeto de menor preocupação. Esta diferença impacta significativamente nas ações de EE, sendo que neste segundo caso, a EE é um instrumento barato e eficiente que permite reduzir as demandas de energia (MARQUES, HADDAD e MARTINS, 2006).

2.6 AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA APLICÁVEIS AO SETOR PÚBLICO

Diversas ações que podem ser empreendidas para a promoção da EE, de acordo com cada caso, elas podem variar para atender necessidades específicas. Além disso, a evolução tecnológica vem apresentando novas soluções e novos equipamentos mais eficientes. A seguir, serão apresentadas ações prescritas nas legislações e em Manuais para orientação de gestores públicos, na busca da efficientização de edifícios públicos.

A primeira ação a ser apresentada é a implantação da CICE. Segundo a COPEL (COPEL, 2005), qualquer iniciativa ou ação visando a economia de energia em um órgão público deve ser precedida pela implantação de um Programa Interno de Conservação de Energia (PICE).

A coordenação de um PICE torna-se mais fácil com a implantação de uma CICE, que deverá propor, implementar e acompanhar as medidas efetivas de CE, bem como controlar e divulgar as informações mais relevantes (MAGALHÃES, 2001). Suas atribuições básicas são:

Promover análise das potencialidades de redução de consumo de energia. Em função dessa análise, estabelecer metas de redução;

Acompanhar o faturamento de energia elétrica e divulgar os resultados alcançados, em função das metas que forem estabelecidas;

Gerenciar o fator de carga, de forma a obter o melhor preço médio possível de energia;

Gerenciar o fator de potências indutivo da instalação, de forma que o mesmo resulte em valor mais próximo possível da unidade;

Determinar aos setores responsáveis por compras e serviços gerais que apliquem as recomendações constantes desta publicação e do Manual de Conservação de Energia em prédios públicos do PROCEL, principalmente no que diz respeito à aquisição de equipamentos e sistemas mais eficientes;

Designar agentes ou coordenadores para atividades específicas relativas à conservação de energia;
Estabelecer índices e comparativos visando subsidiar os estudos de conservação de energia;

Estabelecer gráficos e relatórios gerenciais que visam subsidiar o acompanhamento do programa e tomada de decisões;

Controle do consumo específico de energia por setores e/ou sistemas;

Controle e avaliação dos planos de distribuição e recuperação de energia;

Análise dos resultados, visando a melhoria das deficiências;

Realização de cursos específicos para o treinamento e capacitação do pessoal;

Avaliação anual dos resultados e proposição de programa para o ano subsequente;

Promover alterações nos sistemas consumidores de energia visando conservação desta energia;

Divulgação dos resultados e ajuste das metas e objetivos (COPEL, 2005, p.122).

Além dessas atribuições básicas, a COPEL (2005) sugere que a CICE deve participar na elaboração das especificações técnicas para projetos, construção e aquisição de bens e serviços que envolvam consumo de energia, assim como das consequentes licitações.

Para o funcionamento da CICE, a presidência desta deve ser exercida, preferencialmente, por um engenheiro que possua conhecimentos de CE, e este

deverá estar ligado funcionalmente à alta administração (COPEL, 2005; MAGALHÃES, 2001). Neste sentido, ambos ressaltam a importância do envolvimento e do apoio da alta administração, principalmente no que concerne a captação de recursos financeiros que possibilitem que a CICE desenvolva seus trabalhos.

A definição de verbas orçamentárias destinadas à CICE permitirá a implantação mais rápida de ações de conservação que resultem na melhoria da EE, com consequentes ganhos econômicos. Contudo, ao ser implantada, a CICE geralmente não dispõe de recursos ou dotação orçamentária (COPEL 2005).

A COPEL (COPEL, 2005) sugere que o responsável pela CICE poderá negociar com a alta administração para que os recursos obtidos pela redução de despesas advindas dos resultados positivos das ações de conservação sejam revertidos em prol de novos projetos de CE na própria unidade administrativa.

Uma vez adquirida a credibilidade necessária, a CICE poderá apresentar, propor e obter da alta administração a aprovação de recursos para projetos de investimentos maiores que a sua própria receita, desde que demonstrada a sua viabilidade e economicidade (COPEL, 2005).

Também é de grande importância que faça, por meio de profissionais qualificados, um diagnóstico energético. Viana *et al.* (2012) salientam que é preciso conhecer, diagnosticar a realidade energética, para então estabelecer as prioridades, implantar os projetos de melhoria e de redução de perdas e acompanhar seus resultados, em um processo contínuo com eventuais realimentações.

Outra ação a ser apresentada é a etiquetagem de edificações pelo PBE Edifica. Conforme mencionado anteriormente, de acordo com a IN n.º 2/2014 (BRASIL, MPOG, 2014), os prédios públicos estão obrigados adquirir a ENCE. A obtenção desta etiqueta demanda que os prédios estejam adequados a uma série de requisitos técnicos.

O RTQ-C, publicado no anexo da Portaria n.º 372, de 17 de setembro de 2010, do MDIC, determina quais são os requisitos para a obtenção da ENCE, bem como os métodos para classificação de edifícios comerciais, de serviços e públicos quanto à EE (BRASIL, MDIC, 2010).

Conforme a Eletrobrás (2014), estes requisitos devem atender a três sistemas específicos: envoltória; sistemas de iluminação; e sistemas de condicionamento de ar. Entretanto, para que os prédios públicos possam ser elegíveis à certificação, estes devem atender também aos seguintes pré-requisitos gerais:

Circuitos elétricos: a edificação deve possuir circuito elétrico separado por uso final: iluminação, sistema de condicionamento de ar, e outros; ou possuir instalado equipamento que possibilite medição por uso final; e

Aquecimento de água: edificações com elevada demanda de água quente em que a parcela de água quente representa um percentual igual ou maior a 10% do consumo de energia, devem apresentar uma estimativa da demanda de água quente. Para atingir o nível A, deve-se comprovar que 100% da demanda de água quente é atendida por sistemas de aquecimento alternativo (solar, a gás, etc.). Para atingir o nível B, deve-se comprovar que 70% do consumo de água quente é atendida por esses sistemas, e para o nível C menos de 70% (ELETROBRÁS, 2014, p.27)

Atendidos esses pré-requisitos, inicia-se a avaliação dos sistemas mencionados. Cada sistema pode ser certificado individualmente, contudo na certificação geral, todos os sistemas são avaliados em conjunto, com os seguintes pesos: envoltória = 30%, sistema de iluminação = 30%, sistema de condicionamento de ar = 40% (BRASIL, MDIC, 2010).

Envoltória são os planos que separam o ambiente interno do externo (paredes externas, telhado, etc.) (BRASIL, MDIC, 2010). O RTQ-C avalia e classifica os seguintes aspectos da envoltória:

Transmitância térmica: transmissão de calor através de uma área unitária de um elemento ou componente construtivo, neste caso, de componentes opacos das fachadas (paredes externas) ou coberturas, incluindo as resistências superficiais interna e externa, induzida pela diferença de temperatura entre dois ambientes (ELETROBRÁS, 2014, p.11);

Cor e absorvância de superfícies: materiais com baixa absorvância são conhecidos como materiais refletivos ou frios. Esses materiais, quando usados como revestimento no envelope construtivo, permitem a redução de temperaturas superficiais nos edifícios, minimizando a necessidade de energia para refrigeração em edificações (DORNELLES, CARAM e SICHIERI, 2014, p.55);

Iluminação zenital: utilização da abertura zenital com o objetivo de melhorar e/ou otimizar a quantidade e a distribuição de luz natural em um espaço. Os sistemas avançados para a luz natural utilizam a

luz do zênite e do céu de maneira eficiente, guiando-a com maior profundidade e uniformidade para o interior dos ambientes (GARROCHO e AMORIM, 2004).

Os sistemas de iluminação são classificados conforme os limites de potência instalada e os critérios de controle do sistema de iluminação, de acordo com o nível de eficiência pretendido (BRASIL, MDIC, 2010). Para a avaliação dos limites de potência de iluminação, são estabelecidos limites para os espaços internos dos edifícios (BRASIL, MDIC, 2010). Os níveis de eficiência para a potência de iluminação variam de A (mais eficiente) a E (menos eficiente). São utilizados dois métodos para essa avaliação:

Método da área do edifício: utilizado para edifícios com até três atividades principais, ou para atividades que ocupem mais de 30% da área do edifício, este método avalia de forma conjunta todos os ambientes do edifício e atribui um único valor limite para a avaliação do sistema de iluminação; e

Método das atividades do edifício: neste caso são avaliados separadamente os ambientes do edifício e deve ser utilizado para edifícios em que o método anterior não é aplicável (BRASIL, MDIC, 2010, p.40).

Para os critérios de controle de iluminação, a RTQ-C determina que sejam avaliados:

Divisão dos circuitos: Cada ambiente fechado por paredes ou divisórias até o teto deve possuir pelo menos um dispositivo de controle manual, facilmente acessível, para o acionamento independente da iluminação interna do ambiente;

Contribuição da luz natural: Ambientes cuja luz natural possa ser utilizada devem possuir circuitos de iluminação independente que propiciem a melhor utilização dessa luz natural; e

Desligamento automático do sistema de iluminação: O sistema de iluminação interna de ambientes maiores que 250 m² deverá possuir um dispositivo de controle automático para desligamento da iluminação (BRASIL, MDIC, 2010, p.11).

Para os sistemas de condicionamento de ar, RTQ-C (BRASIL, MDIC, 2010) explica que a determinação do nível de eficiência desses sistemas depende do

cumprimento de pré-requisitos específicos e do nível de eficiência dos equipamentos.

O primeiro pré-requisito trata do isolamento de tubulações para sistemas de aquecimento e de refrigeração do ar condicionado, os quais devem possuir espessuras mínimas específicas. O segundo refere-se às edificações públicas, nas quais são necessárias adotar um sistema de aquecimento artificial que deve atender aos indicadores mínimos de EE. Tanto as especificações quanto os indicadores mínimos devem ser consultadas no RTQ-C (BRASIL, MDIC, 2010).

De acordo com Brasil (MME, 2010), a classificação do nível de eficiência dos equipamentos de condicionamento de ar poderá ser feita parcialmente caso os sistemas individuais apresentem menor consumo (um memorial do cálculo será cobrado no processo de etiquetagem) ou se a carga térmica de pico da edificação seja inferior a 350 kW (100TR¹²), de outro modo a edificação deverá contar com um sistema de ar condicionado central.

Neste sentido, os sistemas de condicionamento de ar são tratados de dois modos no RTQ-C: os sistemas compostos por condicionadores de ar de janela e *split*, avaliados pelo PBE/Inmetro, são classificados por meio do nível de eficiência que o instituto atribui a cada modelo (BRASIL, MME, 2010).

Os sistemas compostos por condicionadores que não estão abrangidos por nenhuma norma de eficiência do Inmetro. Eles são avaliados por meio do seu desempenho em relação a níveis estipulados pelo RTQ-C. Neste caso, incluem-se equipamentos tradicionais como condicionadores de ar (principalmente os de grande porte), mas também resfriadores de líquido e condensadores e torres de arrefecimento (BRASIL, MME, 2010).

Todo o processo de etiquetagem é melhor explicado pelo Manual Para Etiquetagem de Edificações Públicas (BRASIL, ELETROBRÁS, 2014), que foi elaborado com o objetivo principal de orientar o gestor no processo de obtenção da Etiqueta PBE Edifica de EE para edifícios públicos novos e reformados.

Além dessas imposições legais, a IN nº 10/2012 (BRASIL, 2012), que estabelece as regras para a elaboração do PLS, sugere em seu Anexo II as

¹² TR: Tonelada de Refrigeração é uma medida de potência de refrigeração. Uma TR é a medida da quantidade que pode congelar aproximadamente 907,1847 kg (2000 lb) de água em 24 horas.

seguintes práticas de sustentabilidade e de racionalização de materiais, dentro do tema energia elétrica:

1. Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução do consumo;
2. Monitorar o consumo de energia;
3. Promover campanhas de conscientização; ç
4. Desligar luzes e monitores ao se ausentar do ambiente;
5. Fechar as portas e janelas quando ligar o ar condicionado;
6. Aproveitar as condições naturais do ambiente de trabalho – ventilação, iluminação natural;
7. Desligar alguns elevadores nos horários de menor movimento;
8. Revisar o contrato visando à racionalização em razão da real demanda de energia elétrica do órgão ou entidade;
9. Dar preferência, quando da substituição, a aparelhos de ar-condicionado mais modernos e eficientes, visando reduzir o consumo de energia;
10. Minimizar o consumo de energia reativa excedente e/ou demanda reativa excedente, visando reduzir a quantidade de reatores ou adquirindo um banco de capacitores;
11. Utilizar, quando possível, sensores de presença em locais de trânsito de pessoas; e
12. Reduzir a quantidade de lâmpadas, estabelecendo um padrão por m² e estudando a viabilidade de se trocar as calhas embutidas por calhas "invertidas" (BRASIL, MPOG, 2012, p.7).

Ao contrário das outras ações, essas podem ser aplicadas isoladamente de acordo com a possibilidade e a necessidade de cada edificação pública. A maioria dessas ações não necessita um aporte financeiro muito grande e podem oferecer resultados positivos.

Fora do âmbito legal, existe uma grande quantidade de publicações com exemplos e orientações para nortear o trabalho dos gestores públicos. Duas destas publicações merecem destaque: Guia Para Eficiência Energética nas Edificações Públicas (CEPEL, 2015); e Orientações Gerais para Conservação de Energia Elétrica em Prédios Públicos (MAGALHÃES, 2001).

O Guia para Eficiência Energética nas Edificações Públicas buscou apresentar de forma didática, para cada sistema energético, as principais tecnologias disponíveis para torná-lo mais eficiente (CEPEL, 2015). Além de ser um Guia muito completo, ele detalha as ações desenvolvidas no Projeto Esplanada Sustentável.

Já a publicação Orientações Gerais Para Conservação de Energia Elétrica em Prédios Públicos foi elaborada para auxiliar aos administradores dos públicos na obtenção de resultados que tragam redução no consumo de energia elétrica (MAGALHÃES, 2001). Aqui são apresentadas, além de recomendações gerais, várias medidas imediatas sem necessidade de investimentos e medidas de médio e longo prazo com investimentos. Essas medidas são apresentadas no Quadro 5.

Iluminação	
Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos	Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos
<p>Manter limpas lâmpadas e luminárias para permitir a reflexão máxima da luz;</p> <p>Desligar luzes de dependências, quando não estiverem em uso, tais como: salas de reunião, WC's, iluminação ornamental interna e externa, etc.;</p> <p>Ligar sistema de iluminação somente aonde não haja iluminação natural suficiente. O sistema de iluminação só deve ser ligado momentos antes do início do expediente;</p> <p>Nos espaços exteriores reduzir, quando possível e sem prejuízo da segurança, a iluminação em áreas de circulação, pátios de estacionamentos e garagens;</p> <p>Usar preferencialmente luminárias do número de lâmpadas sem perda da qualidade do iluminamento.</p>	<p>Substituir lâmpadas com maior luminosidade por watt;</p> <p>Usar reatores eletrônicos com alto fator de potência;</p> <p>Usar luminárias reflexivas de alta eficiência, com superfícies interiores desenhadas de forma a distribuir adequadamente a luz.</p> <p>Controlar a iluminação externa por timer ou foto célula;</p> <p>Setorizar os circuitos a fim de aproveitar a iluminação natural.</p> <p>Instalar, se possível, um interruptor para cada 11 m² ou sensores de ocupação;</p> <p>Rebaixar as luminárias quando o pé-direito for alto, reduzindo, conseqüentemente, a potência total necessária;</p> <p>Projetar iluminação localizada quando a atividade assim o exigir, reduzindo proporcionalmente a iluminação geral do ambiente;</p> <p>Paredes, pisos e tetos devem ser pintados com cores claras que exigem menor nível de iluminação artificial.</p>
Ar-condicionado	
Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos	Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos
<p>Manter as janelas e portas fechadas, evitando a entrada de ar externo;</p> <p>Limitar a utilização do aparelho somente às dependências ocupadas;</p> <p>Evitar a incidência de raios solares no ambiente climatizado, pois aumentará a carga térmica para o condicionador;</p> <p>Limpar o filtro do aparelho na periodicidade recomendada pelo fabricante, evitando que a sujeira prejudique o seu rendimento;</p> <p>No verão, não refrigerar excessivamente o ambiente. O conforto térmico é uma combinação de temperatura e umidade, sendo recomendado entre 22 e 24 °C de temperatura e 50 e 60 % de umidade relativa do ar;</p> <p>Desligar o ar-condicionado em ambientes não utilizados ou que fiquem longo tempo desocupados;</p> <p>Manter desobstruídas as grelhas de circulação de ar;</p> <p>Manter livre a entrada de ar do condensador;</p> <p>Verificar o funcionamento do termostato;</p> <p>No inverno ou em dias frios desligar o ar-condicionado central ou individual e manter somente a ventilação;</p> <p>Regular ao mínimo necessário à exaustão do ar nos banheiros contíguos aos ambientes climatizados; e</p> <p>Estudar a possibilidade de ventilar naturalmente o edifício à noite, para</p>	<p>Dimensionar o sistema de ar-condicionado para a carga total real, levando em conta o uso de iluminação eficiente e as medidas adotadas para a envoltória do prédio que reduzam a carga térmica;</p> <p>Escolher o sistema de ar-condicionado considerando, além dos custos de aquisição e instalação, também os de manutenção, operação e o consumo de energia;</p> <p>Estudar a viabilidade econômica de instalar um sistema de termoacumulação de gelo ou água gelada, o que permitirá deslocar o consumo elétrico do sistema de ar-condicionado para o horário fora de ponta. Tanques de gelo ocupam menos espaço que os de água gelada;</p> <p>Utilizar volume de ar variável de acordo com a necessidade de cada ambiente e procurar atender vários ambientes com a mesma máquina;</p> <p>Utilizar, sempre que possível, controle de temperatura (termostato) setorizado por ambientes;</p> <p>Modelar a geração de frio e setorizar sua distribuição de acordo com as necessidades;</p> <p>Em climas quentes e secos, estudar a possibilidade de utilizar resfriador evaporativo em vez de ar-condicionado convencional.</p> <p>Esse equipamento umidifica o ar, baixando sua temperatura sem uso de</p>

Continua

Continuação

retardar o acionamento do sistema de ar-condicionado pela manhã.	compressores ou ciclo de refrigeração, o que permite grande economia de energia; Empregar sistemas automatizados de controle; e Reparar janelas e portas quebradas ou fora de alinhamento.
Elevadores	
Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos	Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos
Manter os elevadores funcionando plenamente somente nos horários de muita movimentação (entrada saída e hora de almoço); Fazer campanhas de conscientização para que os usuários não utilizem o elevador para subir um andar ou descer dois; Localizar os serviços de maior contato com o público e com sub-fornecedores nos andares térreos.	Instalar controladores de tráfego para evitar que uma mesma chamada desloque mais de um elevador; Optar por elevadores com motores de alta eficiência, variação de frequência e modernos sistemas de controle de tráfego, e dimensioná-los para a possibilidade de velocidade reduzida, de modo a reduzir o consumo.
Motores e bombeamento de água	
Promover campanha sobre a redução do consumo de água de modo a reduzir o consumo de energia elétrica no bombeamento da mesma; Verificar se a alimentação elétrica do motor está de acordo com as especificações do fabricante; Dimensionar adequadamente os motores e dar preferência aos de alto rendimento, que, embora sejam mais caros que os do tipo padrão, apresentam maior EE; Considerar a instalação de controlador eletrônico de velocidade nos motores que funcionam com carga parcial, tais como motores dos compressores rotativos, bombas, torres, e ventiladores do sistema de ar-condicionado.	
Aquecimento	
Reduzir a temperatura de água dos aquecedores para banheiro e cozinha para 55°C; Utilizar duchas e torneiras com baixa vazão na água quente; Sempre que possível, optar por centralizar a produção de água quente e vapor; Avaliar a viabilidade do emprego de sistema solar para aquecimento de água, ou outros mais vantajosos em relação aos sistemas elétricos; Avaliar a recuperação do calor rejeitado nas unidades de refrigeração e ar-condicionado para aquecimento de água.	
Garagens	
Iluminar somente as áreas de circulação de veículos e não diretamente os boxes; Aproveitar ao máximo a iluminação natural, de modo a não usar a iluminação artificial durante o dia; Em pátios de estacionamento a céu aberto, usar lâmpadas de vapor de sódio a alta pressão, ou outras mais eficientes.	
Freezers e geladeiras	
Evitar que as portas fiquem abertas desnecessariamente; Mantê-los em perfeito estado de conservação, particularmente em relação à borracha de vedação da porta; Manter o termostato regulado no mínimo necessário; Localizá-los fora do alcance de raios solares ou de outras fontes de calor.	

Quadro 5 – Ações de Eficiência Energética.

Fonte: Adaptado pelo autor com base em: Magalhães (2001), CEPEL (2015).

3 METODOLOGIA

De acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p.11), metodologia científica é o estudo sistemático e lógico dos métodos empregados nas ciências, seus fundamentos, sua validade e sua relação com as teorias científicas. Por sua vez, método é o caminho em direção a um objetivo; metodologia é o estudo do método, ou seja, é o corpo de regras e procedimentos estabelecidos para realizar uma pesquisa científica.

Marconi e Lakatos (2003) definem o método como o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permitem traçar o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do pesquisador para alcançar o objetivo da pesquisa.

3.1 - CARACTERIZAÇÃO

A presente pesquisa tem como lócus as 63 UF. Este trabalho faz parte de uma investigação científica maior denominada Compromisso e Implantação de Práticas Sustentáveis em Instituições de Ensino Superior, financiada pela FUNDECT, vinculada ao Grupo de Pesquisa Dinâmica Evolutiva das Organizações Humanas, registrado no Diretório de Pesquisa do CNPq, que, por sua vez, é vinculada ao MEC.

Trata-se de um estudo descritivo e exploratório. Triviños (1987) salienta que no campo da educação, a maioria dos estudos que se realizam é de natureza descritiva. Para o autor, o foco essencial desses estudos reside no desejo de conhecer a amostra, seus traços característicos, seus problemas e descrever com exatidão os fatos e fenômenos de uma realidade.

De acordo com Gil (2008), as pesquisas exploratórias podem ser desenvolvidas objetivando, proporcionar uma visão geral e aproximativa acerca de determinado fato. Além disso, também podem desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. Conforme Marconi e Lakatos (2003), as pesquisas exploratórias envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Entre os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento.

Nesta pesquisa, a amostra (detalhada mais adiante) os fatos e fenômenos são as ações declaradas nos PLS das 63 UF, relativas ao tema mínimo de energia elétrica anunciada na IN nº 10/20012. Prodanov e Freitas (2013) esclarecem que é imprescindível correlacionar a pesquisa com o universo teórico. Para os autores, isto se faz por meio da revisão de literatura, e possibilita optar por um modelo que sirva de embasamento à interpretação do significado dos dados e fatos colhidos ou levantados.

Nesta pesquisa, a revisão da literatura teve como fonte de dados sítios oficiais do Governo Federal brasileiro, sítios oficiais de organizações internacionais, artigos científicos, teses, dissertações e legislações. Optou-se também por uma pesquisa documental, uma vez que serão analisados os PA que constituem os PLS e os RA das 63 UF. Os dados de pesquisa foram obtidos por meio de um Censo. Estes dados foram coletados nos sítios oficiais das 63 UF. Estes são considerados como dados secundários, uma vez que não foram produzidos pelo autor desta pesquisa (FLICK, 2013; PRODANOV e FREITAS, 2013).

Para que os objetivos desta pesquisa fossem atingidos, optou-se por uma abordagem predominantemente qualitativa. De acordo com Flick (2013), em geral, a pesquisa qualitativa pode ter como objetivo oferecer uma descrição ou análise. A pesquisa qualitativa não consiste em um método padronizado único. Na verdade, é caracterizada por um espectro de métodos e técnicas, adaptados ao caso específico, neste sentido o método deve se adequar ao objeto de estudo (FLICK e COLS, 2000 *apud* GÜNTHER, 2006).

Mansano (2013, p.119) salienta que os métodos qualitativos vêm sendo cada vez mais utilizados como estratégia de investigação, com o objetivo de acompanhar as transformações que acontecem nas organizações. Salienta, ainda, que “tais pesquisas ocupam-se de problematizar os acontecimentos em sua emergência histórica, atentando para sua singularidade e para o delineamento de novas realidades sociais”.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Esta pesquisa constituiu-se de seis etapas: 1) Revisão da literatura e levantamento documental sobre leis e normatizações sobre o tema mínimo energia

elétrica; 2) Mapeamento bibliométrico sobre as publicações científicas que tratam do referido tema mínimo; 3) Com base nas pesquisas documental e bibliométrica foi possível criar categorias que possibilitaram a análise dos PA e dos RA PLS das UF; 4) Coleta e análise dos PA e dos RA das 63 UF; 5) Análise dos documentos da UFMS sobre energia elétrica no PLS; e, 6) Elaboração de Proposta de melhoria das ações de energia elétrica para a UFMS.

A primeira etapa da pesquisa consistiu na busca em meio eletrônico (Portal de Periódicos CAPES e Google Acadêmico), por publicações científicas que possibilitassem identificar e conceituar quais os temas eram relevantes no que diz respeito ao uso de energia elétrica nas universidades. Neste caso, as questões relacionadas à CE e EE eram as que mais se aproximavam dos objetivos do PLS, ou seja, estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização dos gastos e processos na Administração Pública.

As palavras-chave utilizadas foram: eficiência energética e universidade; eficiência energética e faculdade; eficiência energética e ensino superior; energia elétrica e universidade; energia elétrica e faculdade; e energia elétrica e ensino superior. A busca foi realizada entre janeiro e maio de 2018. Após esse estudo preliminar, ainda na primeira etapa da pesquisa, foi feito o levantamento da legislação relacionada ao tema mínimo energia elétrica, assim como as normas, acordos e parcerias nacionais e internacionais, dos quais o Brasil faz parte.

O mapeamento bibliométrico, que corresponde a segunda etapa, buscou reunir as publicações científicas, nacionais e internacionais, que tratassem de energia elétrica, no contexto das universidades. Adotou-se como ferramenta de busca, o banco de base do Portal de Periódicos CAPES, que indexa artigos de mais de 38 mil publicações periódicas internacionais e nacionais (CAPES, 2018).

Como parâmetro de buscas, limitou-se o período compreendido entre os anos de 2010 e 2017. Os termos utilizados na busca foram: energia elétrica e instituições de ensino; energia elétrica e universidades; EE e instituições de ensino; e, universidades. Foram selecionadas as publicações que tratavam estritamente do uso de energia elétrica nas universidades.

Na terceira etapa, com o apoio do material pesquisado, foram criadas categorias de classificação que pudessem ser usadas para analisar e classificar as

ações empreendidas pelas UF, no contexto de seus PLS. A criação das categorias teve como base duas classificações utilizadas na literatura: 1) qual o tipo de ação; e, 2) em quais regulamentações ou publicações com orientações para gestores públicos estão previstos.

Após a apreciação da banca de qualificação, foi iniciada a quarta etapa, em que foram coletados os PLS e RA das 63 UF. Ainda nessa etapa, esses documentos foram analisados e as ações pertinentes ao tema mínimo energia elétrica foram classificadas com base nas categorias criadas na etapa anterior.

Na quinta etapa, o PLS da UFMS, seus PA e seus respectivos RA foram analisados e comparados aos documentos das outras UF. Os objetivos dessa comparação foram: verificar quais ações são empreendidas por outras UF; verificar qual o grau de sucesso dessas ações; e verificar quais ações poderiam ser aplicadas na UFMS. Na sexta etapa foi elaborada proposta de melhoria das ações da área de energia elétrica.

As etapas 1, 2 e 3 atendem ao primeiro objetivo específico proposto deste trabalho. As etapas 4 e 5 atendem ao segundo objetivo específico, e a etapa 6 atende ao objetivo específico. A Figura 2 apresenta o Fluxograma das etapas da pesquisa, ilustrando as seis etapas:

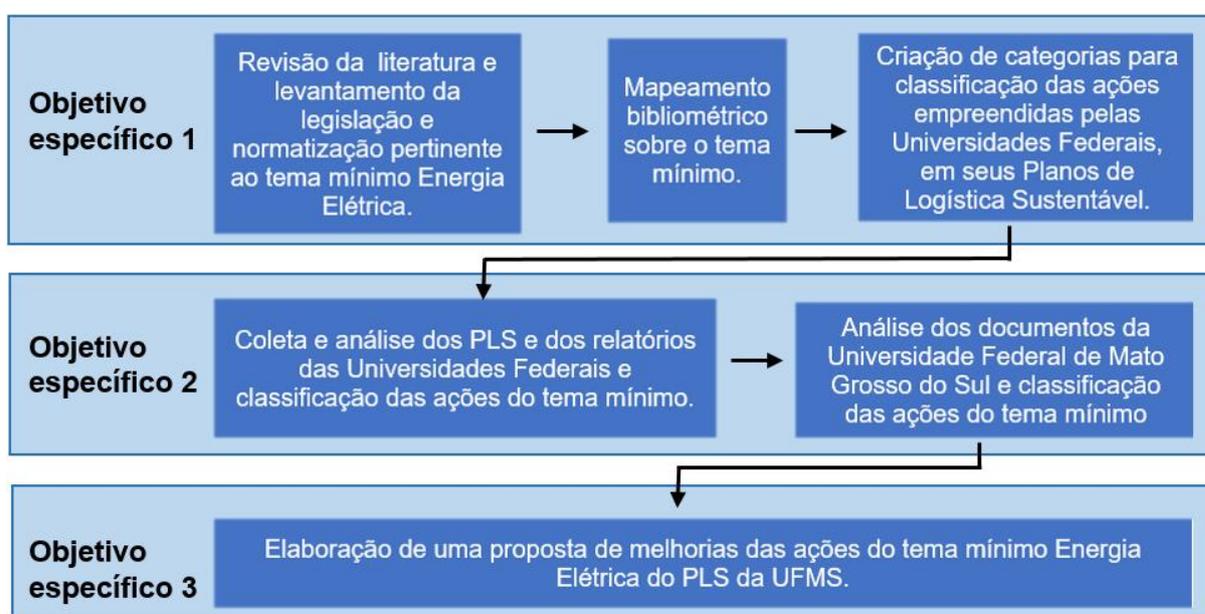


Figura 2 – Fluxograma das etapas da pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3 COLETA DE DADOS

Para Gil (2008), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população, ou estabelecimento de relações entre variáveis. Nesta pesquisa a população é composta pelas 63 UF, distribuídas em cinco regiões.

Nesta pesquisa, optou-se por utilizar dados provenientes de documentos. Segundo Gil (2008), para fins de pesquisa científica são considerados documentos não apenas os escritos utilizados para esclarecer determinada coisa, mas qualquer objeto que possa contribuir para a investigação de determinado fato ou fenômeno. Este autor salienta que a pesquisa documental faz uso de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

A coleta de dados ocorreu nos sítios institucionais das UF, entre 05 de maio de 2018 e 25 de junho de 2018. Foram buscados os PLS, assim como os PA dos anos sucessivos à implantação do PLS, os RA e quaisquer outros documentos relacionados ao PLS que estivessem disponíveis.

3.4 CATEGORIAS PARA A ANÁLISE DAS AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Nesta pesquisa, as ações de EE dos PLS das UF foram classificadas levando-se em conta dois aspectos: 1) qual o tipo de ação; e, 2) em quais regulamentações ou publicações com orientações para gestores públicos estão previstos.

No que diz respeito ao tipo de ação, estas podem ser classificadas como mecanismos de base tecnológica ou mecanismos de base comportamental (NOGUEIRA 2007; ALTAN, 2010; LO, 2013). Entretanto, ações como revisão de contratos de fornecimento, diagnóstico energético e estabelecimento de rotinas de manutenção preventiva não se enquadram nessas categorias. Krause *et al.* (2002) tratam essas ações como medidas administrativas.

As ações de EE também foram classificadas de acordo com sua previsão em regulamentos ou orientações. Para criar esta categoria, foram selecionadas regulamentações e publicações que descrevem ações aplicáveis ao setor público:

- ✓ Resolução Normativa da ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010 (BRASIL, ANEEL, 2010);
- ✓ Portaria do MPOG nº 23, de 12 de fevereiro de 2015. (BRASIL, MPOG, 2010);
- ✓ Instrução Normativa do MPOG nº 10, de 12 de novembro de 2012. (BRASIL, MPOG, 2012);
- ✓ Cartilha da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) (BRASIL, 2009).

De forma conclusiva, o Quadro 6 apresenta as categorias para a análise de dados e as ações descritas nas regulamentações e publicações que são identificadas nos PLS das UF:

Regulamentações e orientações				
Mecanismos de base tecnológica	ANEEL - Resolução Normativa nº 414/2010	Portaria do MPOG nº 23/2015	In MPOG-10/12	A3p
Mecanismos de base comportamental		Portaria do MPOG nº 23/2015	In MPOG-10/12	A3p
Medidas administrativas	ANEEL - Resolução Normativa nº 414/2010	Portaria do MPOG nº 23/2015	In MPOG-10/12	

Quadro 6 – Categorias para a análise das ações de eficiência energética.

Fonte: elaborado pelo autor, a partir da Resolução Normativa da ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010, (BRASIL, ANEEL, 2010), da Portaria do MPOG nº 23, de 12 de fevereiro de 2015. (BRASIL, MPOG, 2010), da Instrução Normativa do MPOG nº 10, de 12 de novembro de 2012. (BRASIL, MPOG, 2012), da A3P (BRASIL, 2009), NOGUEIRA (2007), ALTAN (2010). LO (2013) e Krause et al. (2002).

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 DADOS COLETADOS

A coleta de e análise de dados possibilitou identificar quais UF disponibilizaram PA e RA, e quais não disponibilizaram nenhum documento. Não é possível afirmar que estas últimas não tenham tais documentos, uma vez que elas podem ter elaborado tanto o PA quanto RA, e não ter dado publicidade aos documentos. O Quadro 7 mostra os dados sobre a disponibilização de PA mais recentemente publicado, PA referente ao RA mais recente, e o RA mais recente das 63 UF.

REGIÃO	ESTADO	UF	PA mais recente analisado	PA referente ao RA analisado	RA mais recente analisado
CENTRO - OESTE	DF	UnB	-	-	-
	GO	UFG	2014-2015	2014-2015	2014
	MS	UFGD	2017	2014-2015	2014-2015
	MS	UFMS	2017	2016	2016
	MT	UFMT	2013-2014	2013-2014	2013-2014
NORDESTE	AL	UFAL	-	-	-
	BA	UFBA	2016	-	-
	BA	UFRB	2013-2015	2013-2015	2014
	BA	UFESBA	-	-	-
	BA	UFOB	-	-	-
	CE	UFC	2013-2017	-	-
	CE	UFCA	-	-	-
	CE	UNILAB	-	-	-
	MA	UFMA	2014-2015	-	-
	PB	UFPB	2013-2015	2013-2015	2013-2014
	PB	UFCG	-	-	-
	PE	UFPE	-	-	-
	PE	UFRPE	2017-2018	-	-
	PE	Univasf	2016-2018	2016-2018	2016
	RN	UFRN	-	-	-
	RN	UFERSA	2014-2017	2014-2017	2014-2017
	SE	UFS	2013-2016	-	-
	PI	UFPI	-	-	-
NORTE	PA	UFPA	2015-2017	-	-
	PA	UFRA	2016-2018	*	2013-2014
	PA	UFOPA	2015-2017	-	-
	PA	Unifesspa	-	-	-

Continua

Continuação

	RR	UFRR	2017-2020	2017-2020	2017
	AC	UFAC	-	-	-
	AP	UNIFAP	-	-	-
	AM	UFAM	-	-	-
	RO	UNIR	-	-	-
	TO	UFT	2018	-	-
SUDESTE	ES	UFES	-	-	-
	MG	UNIFAL MG	2013-2018	2013-2018	2014-2017
	MG	UNIFEI	2016-2017	-	-
	MG	UFLA	-	-	-
	MG	UFTM	2018-2019	2016	2016
	MG	UFVJM	2013-2014	-	-
	MG	UFJF	-	-	-
	MG	UFMG	-	-	-
	MG	UFOP	-	-	-
	MG	UFV	-	-	-
	MG	UFSJ	2013-2017	-	-
	MG	UFU	-	-	-
	RJ	UNIRIO	2017	-	-
	RJ	UFF	2018	-	-
	RJ	UFRJ	-	-	-
	RJ	UFRRJ	-	-	-
	SUL	SP	UNIFESP	2017-2018	2017-2018
SP		UFSCAR	-	-	-
SP		UFABC	2016-2022	-	-
PR		UFPR	2017		
PR		UNILA	-	-	-
PR		UTFPR	2017	*	2016
RS		UFCSPA	2014-2015	-	-
RS		FURG	-	-	-
RS		UFPEL	-	-	-
RS		UFRGS	2016	-	-
RS		UFSM	2016-2018	2013-2015	2013
RS	UNIPAMPA	2016	-	-	
SC	UFSC	2017-2022	2013	2013	
SC	UFFS	2016-2020	2016-2020	2016	

Quadro 7 – Universidade Federais brasileiras que possuem Plano de Gestão de Logística Sustentável.

Fonte: elaborada pelo autor.

Conforme os dados apresentados no Quadro 6, verifica-se que trinta e cinco (55%) UF implantaram o PLS, ao passo que 29 (45%) das UF não disponibilizaram

seus PLS. Embora não seja possível determinar se estas UF têm ou não PLS, não foi identificado esses documentos em suas páginas web oficiais, e de acordo com as determinações dos artigos 12 e 13 da IN nº 10/2012, esses documentos deveriam ser publicados na página web da organização pública federal. A Tabela 3 possibilita a visualização da disponibilização dos PLS, por regiões do País:

Tabela 3 – Porcentagem de Universidades Federais brasileiras, que disponibilizaram seus Planos de Gestão Logística Sustentável, organizadas por regiões.

Região	Nº de UF	UF com PLS	% por Região
Centro-Oeste	5	4	80
Nordeste	18	9	50
Norte	10	5	50
Sudeste	19	9	47
Sul	11	8	73
Total	63	35	55% das UF

Fonte: elaborada pelo autor.

Tal como pode ser observado na Tabela 3, a região Centro-Oeste contém 5 UF, sendo a região com o menor número de UF, se destaca com o maior índice de disponibilização do PLS, 80% no total. A região Sul tem 11 UF, dentre as quais 73% já disponibilizaram o PLS. As regiões Norte e Nordeste, com 10 e 18 UF respectivamente, apresentaram um índice de disponibilização do PLS de 50%. A região Sudeste, contém o maior número de UF, 19 no total, e apresentou o menor índice de disponibilização do PLS, 47% no total.

Os dados relacionados aos RA, entre as 35 UF, que disponibilizaram seus PLS, foram encontradas 19, que publicaram tais documentos. A Tabela 4 apresenta as UF, que disponibilizaram os RA, organizadas por regiões.

Os RA são documentos de grande importância, pois além de da publicidade aos dados relativos aos PLS, permitem a avaliação das ações, seja por órgãos externos, seja pela própria comunidade acadêmica. Na região Centro-Oeste, todas as UF com PLS apresentaram seus respectivos RA. A região Sul foi a segunda com maior índice de publicação dos RA, 50% no total. Atrás dela ficaram as regiões Nordeste, Norte e Sudeste, com 44%, 40% e 33% respectivamente.

Tabela 4 – Porcentagem de Universidades Federais que disponibilizaram seus Relatórios de Acompanhamento, organizadas por regiões.

Região	Nº de UF com PLS	RA	% por Região
Centro-Oeste	4	4	100
Nordeste	9	4	44
Norte	5	2	40
Sudeste	9	3	33
Sul	8	4	50
Total	35	17	48% das UF

Fonte: elaborada pelo autor.

4.2 ANÁLISE DAS VIGÊNCIAS DOS PLANOS DE AÇÕES DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Primeiramente, foram analisadas a vigência e as atualizações dos PA que compõem os PLS das UF. A existência de um PLS atualizado ou de um PA vigente é um indicativo de que a UF está desenvolvendo práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos de forma continuada.

Foram encontrados PLS com PA vigentes, no ano de 2018, nas seguintes UF: UFRPE, UNIVASF, UFRA, UFRR, UFT, UNIFAL-MG, UFTM, UFF, UNIFESP, UFABC, UFSM, UFSC e UFFS. Considerando todas as 63 UF, aproximadamente 20% delas têm ações planejadas para o ano de 2018, conforme mostra o Gráfico 2.

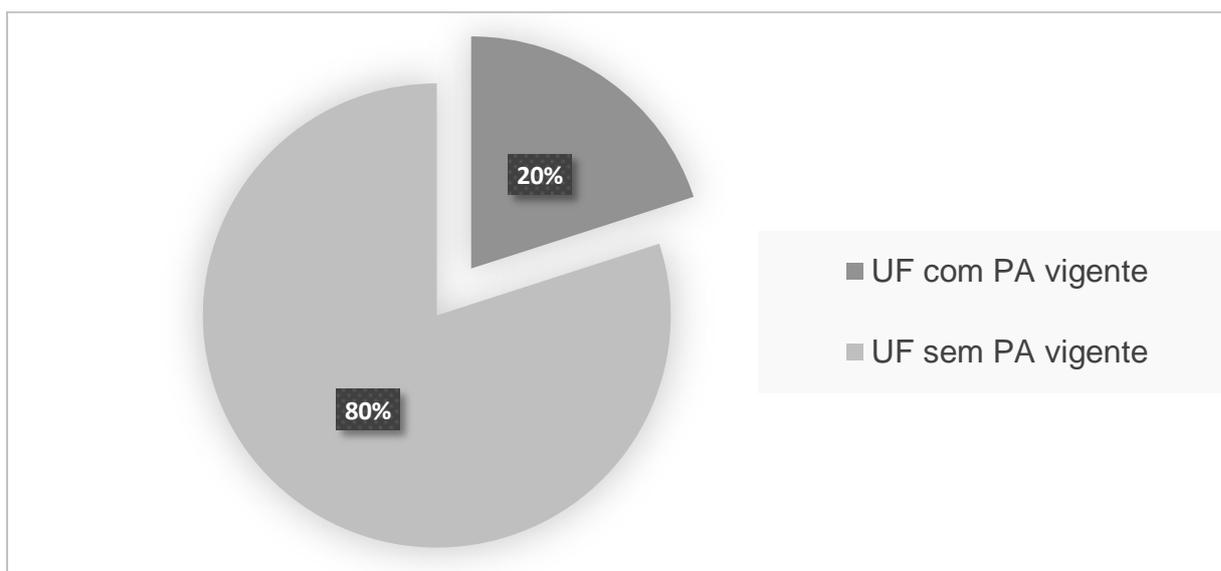


Gráfico 2 – Total de Universidade Federais brasileiras, com Planos de Ações vigentes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O prazo para elaboração dos PLS era 14 de maio de 2013 (BRASIL MPOG, 2012). Após esse prazo, todos os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica, fundacional e as empresas estatais dependentes deveriam ter seu PLS com um PA válido para os temas mínimos. Cinco anos após esse prazo, a maior parte das UF não tem um PA vigente.

No Gráfico 3, verifica-se que entre as 34 UF que já implantaram e disponibilizaram o PLS, aproximadamente 63% não têm ações futuras planejadas. Este dado sugere a falta de continuidade das ações, ou seja, mesmo que a UF outrora tenham desenvolvido ações para o tema mínimo energia elétrica, ela não têm dado continuidade ao trabalho.

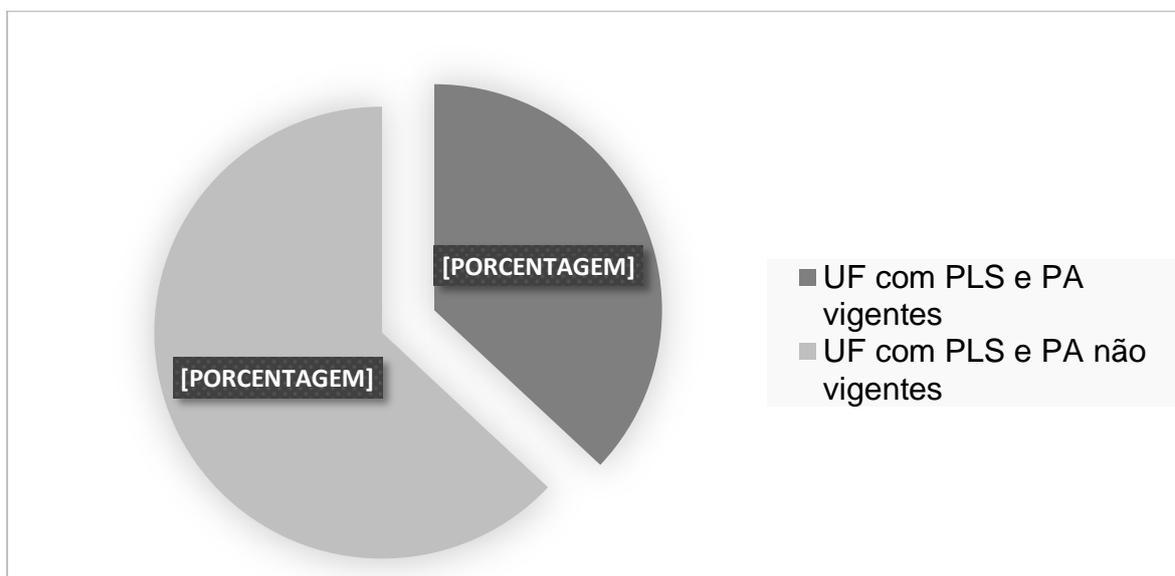


Gráfico 3 – Universidade Federais brasileiras com Plano de Gestão de Logística Sustentável e Planos de Ações vigentes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todas as UF deveriam ter ações planejadas de forma contínua para os temas mínimos do PLS. Entretanto, os dados apresentados demonstram que, mesmo as UF que já implantaram o PLS, em sua maioria não tem ações planejadas.

Não é previsto na legislação nenhum prazo de validade ou rol de ações que completadas, venham a extinguir o PLS. Neste sentido, o PLS é uma ferramenta que uma vez implantada, deve continuar atuante para promover práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos.

4.3 ANÁLISE DOS PLANOS DE AÇÕES DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Após a coleta dos dados, efetuou-se a classificação e a alocação das ações nas categorias propostas. Primeiramente, as ações foram analisadas quanto ao seu tipo, e classificadas em: a) Mecanismos de base tecnológica; b) Mecanismos de base comportamental; e, c) Medidas administrativas. A segunda classificação foi de acordo com quais regulamentações ou publicações com orientações para gestores públicos estas ações estão previstas.

Para esta classificação, foram usadas: Resolução Normativa da ANEEL nº 414/2010; Portaria do MPOG nº 23/2015; Instrução Normativa do MPOG nº 10/2012; e Agenda Ambiental na Administração Pública. O Quadro 8 apresenta as ações classificadas de acordo com as categorias. Observou-se que na categoria Mecanismos de Base Tecnológica, é onde se encontra o maior número de ações diferentes, 18 ao todo. Esse tipo de ação para promoção da EE e do CE, em geral, envolve a instalação de novos equipamentos, ou a substituição de equipamentos menos eficientes, por outros com maior EE, por isso requerem investimento.

Quando alguma ação para promoção da EE e da CE envolve investimento financeiro, ela obriga o gestor público a se engajar em um estudo de viabilidade e retorno financeiro. Caso haja a decisão pela implantação da ação, existe ainda um processo licitatório para aquisição e instalação de tais equipamentos, que muitas vezes pode extrapolar o prazo o prazo de um ano. Uma vez que muitas UF elaboram seus PA anuais, a execução das ações pode se tornar inviável.

A categoria Mecanismos de Base Comportamental, por sua vez, foi a categoria que teve o menor número de ações diferentes, 11 no total. Embora sejam ações com custo de implantação menor, muitas vezes nulo, e com já mencionado no capítulo 2.3 deste trabalho, podem promover a EE.

A categoria Medidas Administrativas teve 13 tipos de ações, em sua maioria, essas ações também não requerem grandes investimentos financeiros. Algumas dessas ações são de grande importância, pois devem preceder outras ações, como é o caso do diagnóstico da situação das instalações elétricas e do uso de energia, que importante para propor ações como a substituição de aparelhos e a execução de campanhas de conscientização.

	ANEEL - Resolução nº 414/2010	Portaria do MPOG nº 23/2015	In MPOG-10/12	A3p	Sem previsão
Mecanismos de Base Tecnológica	<p>Instalar gerenciadores de demanda.</p> <p>Efetuar a correção do fator de potência.</p>	<p>Mapear e substituir aparelhos que causam maior consumo de energia.</p> <p>Fazer readequação da iluminação.</p> <p>Instalar sensores e temporizadores para automatização da iluminação.</p> <p>Instalar de sistemas de geração alternativa de energia.</p> <p>Instalar medidores de energia para individualização de medição.</p> <p>Utilizar lâmpadas econômicas nas salas de aula e da administração.</p> <p>Promover projetos arquitetônicos com maior aproveitamento da luz e da ventilação natural em futuras construções e reformas.</p> <p>Configurar os computadores para que automatizem o gerenciamento de</p>	<p>Mapear e substituir aparelhos que causam maior consumo de energia.</p> <p>Fazer readequação da iluminação.</p> <p>Instalar sensores e temporizadores para automatização da iluminação.</p> <p>Efetuar a correção do fator de potência.</p>		<p>Promover estudos que analisem a viabilidade do uso de fontes alternativas de energia (solar, termoelétrica, eólica).</p> <p>Realizar reformas das instalações elétricas dos prédios antigos.</p> <p>Configurar os computadores para que automatizem o gerenciamento de energia do <i>hardware</i>.</p> <p>Instalar barreiras acústicas e térmicas nas janelas do prédio principal.</p> <p>Dimensionar adequadamente, através de profissionais qualificados, os condicionadores de ar para o tamanho de cada ambiente.</p> <p>Promover a adequação da programação dos elevadores já existentes.</p> <p>Promover a adequação da programação dos elevadores já existentes</p> <p>Instalar de elevadores inteligentes e de alto rendimento</p>

Continua

Continuação

		<p>energia do <i>hardware</i>.</p> <p>Fazer individualização de circuitos e interruptores de iluminação.</p> <p>Instalar de sistemas de geração alternativa de energia.</p> <p>Instalar sistema de aquecimento solar para água.</p>			
Mecanismos de Base Comportamental		<p>Dar preferência ao sistema de luz natural, abrindo as janelas, cortinas e dispondo o mobiliário de forma a aproveitar a luz solar.</p> <p>Desligar os equipamentos durante os intervalos de almoço ou quando se ausentar por mais de 30 minutos.</p> <p>Utilizar servidores terceirizados para supervisionar espaços com ar condicionado.</p> <p>Utilizar o ar condicionado de forma consciente ajustando o controle de temperatura para um valor que mantenha o ambiente confortável termicamente.</p>	<p>Dar preferência ao sistema de luz natural, abrindo as janelas, cortinas e dispondo o mobiliário de forma a aproveitar a luz solar.</p> <p>Realizar campanhas para conscientização do uso de energia elétrica.</p>	<p>Dar preferência ao sistema de luz natural, abrindo as janelas, cortinas e dispondo o mobiliário de forma a aproveitar a luz solar.</p> <p>Desligar os computadores e outros aparelhos elétricos que estiverem por muito tempo fora de uso.</p> <p>Apagar a luz em ambientes vazios e quando sair do ambiente de trabalho.</p> <p>Realizar Campanha de desligamento dos monitores quando do afastamento da sala</p>	<p>Incentivar uma disputa entre os campi, visando à economia de energia.</p> <p>Desligar o sistema de condicionamento do ar cerca de 20 minutos antes de sair da sala de trabalho a fim de aproveitar o clima condicionado.</p> <p>Evitar o uso de equipamentos elétricos potentes (e.g., motores, compressores, estufas, condicionadores de ar) de forma desnecessária.</p> <p>Divulgar semestralmente nas entradas das salas de aula os horários de atividade semanais nestas salas com o objetivo de facilitar o planejamento de ligação e desligamento dos condicionadores de ar, visando a redução do</p>

Continua

Continuação

				por mais de 30 minutos.	consumo de energia elétrica. Fiscalizar servidores. Realizar treinamento dos servidores.
Medidas Administrativas	Revisar e readequar contratos de fornecimento.	Estabelecer rotinas de manutenção preventiva e corretiva. Certificação PBE edifica. Monitorar o consumo de energia elétrica. Alterações das políticas de contratações e aquisições.	Revisar e readequar contratos de fornecimento. Fazer o diagnóstico da situação das instalações elétricas e do uso de energia. Monitorar o consumo de energia elétrica periodicamente e realizar projeções de crescimento futuro deste consumo. Alterações das políticas de contratações e aquisições.		Criação da CICE. Criar norma para instalação de geradores de energia. Orientar a equipe responsável pela elaboração de especificações técnicas para projetos, construções, reformas e aquisição de bens e serviços, sobre a necessidade de melhor aproveitamento da luz natural, sombreamento de edifícios e uso de equipamentos mais eficientes com o objetivo de redução dos gastos com energia elétrica. Estudar a possibilidade de reverter o ICMS das contas de energia em subsídio para estudo. Estabelecer meio de comunicação online de ocorrência de lâmpadas com defeitos ou acesas continuamente em áreas externas e comuns.

Quadro 8 – Classificação das ações do tema mínimo energia elétrica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da análise das ações do tema mínimo Energia Elétrica nos PA e RA do PLS, montou-se um rol com as ações encontradas nos PA das 33 UF, sendo que a UFMS foi analisada separadamente. Nesta análise, foram considerados todos os PA, independentemente do ano de vigência. As ações foram agrupadas de acordo com sua semelhança e objetivo. O Quadro 9 apresenta as ações encontradas e suas frequências nos PLS das UF.

Mecanismos de Base Tecnológica	Frequência
Promover estudos que analisem a viabilidade do uso de fontes alternativas de energia (solar, termoelétrica, eólica).	19
Instalar medidores de energia para individualização de medição.	17
Instalar sensores e temporizadores para automatização da iluminação.	15
Mapear e substituir aparelhos que causam maior consumo de energia.	14
Utilizar lâmpadas econômicas nas salas de aula e da administração.	12
Instalar de sistemas de geração alternativa de energia.	7
Efetuar a correção do fator de potência.	7
Promover projetos arquitetônicos com maior aproveitamento da luz e da ventilação natural em futuras construções e reformas.	7
Realizar reformas das instalações elétricas dos prédios antigos.	5
Fazer readequação da iluminação.	5
Configurar os computadores para que automatizem o gerenciamento de energia do <i>hardware</i> .	5
Dimensionar adequadamente, através de profissionais qualificados, os condicionadores de ar para o tamanho de cada ambiente.	4
Instalar gerenciadores de demanda.	3
Instalar sistema de aquecimento solar para água.	3
Promover a adequação da programação dos elevadores já existentes.	2
Fazer individualização de circuitos e interruptores de iluminação.	1
Instalar barreiras acústicas e térmicas nas janelas do prédio principal.	2
Instalar de elevadores inteligentes e de alto rendimento.	1
Total de ações planejadas pelas UF	129
Mecanismos de Base Comportamental	Frequência
Realizar campanhas para conscientização do uso de energia elétrica.	23
Dar preferência ao sistema de luz natural, abrindo as janelas, cortinas e dispondo o mobiliário de forma a aproveitar a luz solar.	6
Desligar luzes e equipamentos quando estes não estiverem em uso.	4
Realizar treinamento dos servidores.	4
Utilizar o ar condicionado de forma consciente ajustando o controle de temperatura para um valor que mantenha o ambiente confortável termicamente.	3

Continua

Continuação

Realizar Campanha institucional para desligamento de monitores quando do afastamento da sala por mais de 30 minutos.	1
Evitar o uso de equipamentos elétricos potentes (e.g., motores, compressores, estufas, condicionadores de ar) de forma desnecessária, principalmente durante o período de 17:30h às 20:30h, quando o valor cobrado pela energia elétrica consumida é muito maior.	1
Divulgar semestralmente nas entradas das salas de aula os horários de atividade semanais nestas salas com o objetivo de facilitar o planejamento de ligação e desligamento dos condicionadores de ar, visando a redução do consumo de energia elétrica.	1
Fiscalizar servidores.	1
Orientar servidores terceirizados para este supervisionem espaços com ar condicionado.	1
Incentivar uma disputa entre os campi, visando à economia de energia.	1
Total de ações planejadas pelas UF.	46
Medidas Administrativas	Frequência
Alterações das políticas de contratações e aquisições.	20
Fazer o diagnóstico da situação das instalações elétricas e do uso de energia.	20
Monitorar o consumo de energia elétrica periodicamente e realizar projeções de crescimento futuro deste consumo.	18
Revisar e readequar contratos de fornecimento.	13
Estabelecer rotinas de manutenção preventiva e corretiva.	8
Criação da CICE.	4
Adequação dos futuros projetos à Ence.	2
Criar norma para instalação de geradores de energia.	2
Orientar a equipe responsável pela elaboração de especificações técnicas para projetos, construções, reformas e aquisição de bens e serviços, sobre a necessidade de melhor aproveitamento da luz natural, sombreamento de edifícios e uso de equipamentos mais eficientes com o objetivo de redução dos gastos com energia elétrica.	2
Contratação de técnicos para manutenção e vistoria das redes elétricas.	1
Certificação PBE edifica.	1
Estudar a possibilidade de reverter o ICMS das contas de energia em subsídio para estudo.	1
Estabelecer meio de comunicação online de ocorrência de lâmpadas com defeitos ou acesas continuamente em áreas externas e comuns.	1
Total de ações planejadas pelas UF	93

Quadro 9 – Frequência das ações dos Planos de Gestão de Logística Sustentável das Universidades Federais brasileiras.

Fonte: elaborado pelo autor.

Como se vê, no Quadro 9, na categoria Mecanismos de Base Tecnológica, foram contabilizadas 129 ações previstas nos PA das seguintes UF: UFABC, UFBA, UFC, UFCSPA, UFERSA, UFF, UFFS, UFG, UFGD, UFMA, UFOPA, UFPA, UFPB,

UFPR, UFRA, UFRB, UFRGS, UFRPE, UFRR, UFS, UFSC, UFSJ, UFSM, UFT, UFTM, UFVJM, UNIFAL-MG, UNIFEI, UNIFESP, UNIPAMPA, UNIRIO, UNIVASF e UTFPR.

Dentro desta categoria, a ação com maior incidência nos PLS foi a promoção de estudos de viabilidade de uso de fontes alternativas de energia. Esta ação foi planejada pelas seguintes UF: UFABC, UFC, UFCSPA, UFFS, UFG, UFGD, UFPB, UFPR, UFRA, UFRPE, UFRR, UFS, UFSC, UFSJ, UFSM, UFT, UNIRIO, UNIFEI, UNIVASF e UTFPR. Embora amplamente prevista nos PLS, esta ação não está prevista em nenhuma legislação ou Manual de Orientação para os gestores públicos que foram avaliados nesta pesquisa.

Ainda que essa ação não trate de como a energia é utilizada, mas sim produzida, e que não seja possível promover uma redução do consumo de energia elétrica através dessa ação, ela é considerada uma medida de promoção da EE.

Esta ação tem grande impacto na sustentabilidade das UF. Como mencionado anteriormente (Capítulo 1), a produção de energia é uma das causas de degradação ambiental. Logo, produzir energia por meio de fontes limpas significa abdicar da energia produzida por fontes mais danosas ao meio ambiente.

O estudo de viabilidade de uso de fontes alternativas de energia como ação do PLS, não necessariamente, pode resultar na instalação de um sistema de geração alternativa de energia, uma vez que o estudo pode concluir que este não é viável técnica ou economicamente. Esta ação não tem previsão em nenhuma das legislações ou publicações.

Ainda dentre os Mecanismos de Base Tecnológica, a segunda ação com maior incidência nos PA foi a instalação de medidores de energia para a individualização das medições. Entre as UF que planejaram esta ação estão: UFABC, UFBA, UFC, UFERSA, UFF, UFOPA, UFPA, UFRB, UFRR, UFS, UFSC, UFT, UNIFAL-MG, UNIFESP, UNIFEI, UNIVASF e UTFPR.

Prevista na Portaria do MPOG nº 23/2015, a instalação de medidores para medição de energia individualizada por setores permite o acompanhamento em tempo real do consumo de energia, o controle dos gastos, e consequente melhora na EE e CE. Em geral, esses medidores são comercializados como um sistema de telemetria, que inclui, além dos equipamentos, softwares para análise dos dados.

Esta ação pode favorecer várias outras ações, como o acompanhamento do consumo, a correção do fator de potência e o controle da demanda.

Entre as vantagens desse tipo de sistema, está a facilitação para se fazer o diagnóstico das instalações e a descoberta de problemas. Em uma rede muito grande, as variações de consumo de energia em um setor específico ficam diluídas no total do consumo, dificultando a identificação do aumento de consumo. Neste sentido, se um prédio, entre muitos, tem um aumento de consumo repentino de 50%, esse aumento no consumo geral pode parecer muito menor, levando a crer que se trata de uma variação comum.

A instalação de temporizadores e sensores de presença para automatização dos sistemas de iluminação, como mecanismo de base tecnológica, é a terceira ação com maior incidência nos planos de ações. Essa ação está prevista na Portaria do MPOG nº 23/2015 e na Instrução Normativa MPOG-10/12, e foi verificada nos planos das seguintes UF: UFCSPA, UFERSA, UFF, UFFS, UFGD, UFRA, UFS, UFSC, UFT, UFTM, UFVJM, UNIFESP, UNIPAMPA, UNIRIO e UTFPR.

Brasil (2012) salienta que a instalação de sensores de presença e temporizadores para controle da iluminação é uma prática que requer investimentos. Magalhães (2001), por sua vez, alerta que se faz necessária uma avaliação de custo benefício desse tipo de medida, especialmente em locais de pouco tempo de permanência e com elevada intermitência de ocupação. O aumento excessivo do número de acendimentos de lâmpadas eficientes e fluorescentes reduz sua vida útil.

Se implantada com sucesso, esta ação pode proporcionar uma significativa redução do consumo de energia elétrica, sem trazer prejuízo algum ao conforto e segurança dos usuários, tal qual preconiza o conceito de EE (WEC, 2004).

Mapear e substituir aparelhos que causam maior consumo de energia é a quarta ação mais presente dentro da categoria mecanismos de base tecnológica. Também prevista na Portaria do MPOG nº 23/2015 e na Instrução Normativa MPOG-10/12, esta ação consta nos PLS das seguintes UF: UFC, UFCSPA, UFF, UFG, UFPA, UFRGS, UFRR, UNIFESP, UNIFEI, UFS, UFSC, UFT, UNIRIO e UTFPR.

Embora essas UF façam menção à substituição de aparelhos, principalmente condicionadores de ar e lâmpadas, nenhuma delas esclarece se essa substituição

será feita de forma gradual conforme os itens vão deixando de funcionar, ou se essa substituição ocorrerá com o item ainda em funcionamento. Esta diferenciação é importante, uma vez que no primeiro caso o investimento inicial é maior e deve-se levar em conta o impacto ambiental do descarte de itens ainda durante sua vida útil.

O Plano Nacional de Eficiência Energética ressalta que a substituição de equipamentos ineficientes é uma das principais medidas de EE (BRASIL, 2011). A Portaria do MPOG nº 23/2015 estabelece que os gestores públicos devem priorizar a aquisição de lâmpadas mais eficientes para os ambientes das edificações. Ainda dentro da desta mesma categoria, e consoante com essa determinação, a utilização de lâmpadas econômicas nas salas de aula e da administração, foi a quinta ação com maior incidência nos PA. Esta ação foi apontada pelas seguintes UF: UFCSPA, UFERSA, UFF, UFG, UFGD, UFMA, UFRA, UFSC, UFT, UNIFAL-MG, UNIFESP e UNIPAMPA.

Nos últimos anos, as lâmpadas tipo LED se popularizaram, principalmente por seu baixo consumo e vida útil longa, embora se reconheça que o preço de aquisição é bem superior ao modelo de lâmpada antiga. De acordo com Pozza *et al.* (2015), as lâmpadas LED não promovem o aquecimento dos ambientes internos, seu descarte tem reduzido impacto ambiental, logo a associação de vantagens ambientais e econômicas tornou esta tecnologia atrativa ao consumidor.

A categoria Mecanismos de Base Comportamental, também exposta no Quadro 9, foi a que teve o menor número de ações planejadas pelas UF. Foram encontradas quarenta e seis ações previstas nos PA das seguintes UF: UFABC, UFC, UFCSPA, UFERSA, UFF, UFFS, UFG, UFGD, UFMA, UFOPA, UFPA, UFPB, UFPR, UFRA, UFRB, UFRGS, UFRPE, UFRR, UFS, UFSC, UFSJ, UFSM, UFT, UFTM, UFVJM, UNIFAL-MG, UNIFESP, UNIPAMPA, UNIRIO e UNIVASF. A UFBA e a UTFPR não preveem ações nessa categoria.

Embora a Cartilha da A3P (BRASIL, 2009) e a Instrução Normativa MPOG-10/12 (BRASIL MPOG, 2012) indiquem diversas ações que devem ser tomadas pelo usuário dos sistemas, como: utilizar sempre que possível, as escadas para os primeiros pavimentos e para subir ou descer poucos andares, evitando o uso dos elevadores; fechar as portas e janelas quando ligar o ar condicionado; e, evitar o uso de tomadas em sobrecarga, não há menção de como essas práticas serão incorporadas ao ambiente institucional.

A adoção dessas práticas pelos servidores, alunos e outros usuários, em geral depende de outras práticas, como divulgação da norma e a realização de campanhas de conscientização. A Portaria do MPOG nº 23/2015 estabelece que os órgãos e entidades públicas deverão adotar as providências necessárias para implementar boas práticas, inclusive elaborando campanhas de conscientização (BRASIL, 2015). Também podem ser utilizadas outras estratégias, como incentivos, treinamentos ou mesmo métodos coercitivos como a perda de benefícios e vantagens.

Conforme exposto no Capítulo 2.2, a promoção da EE está associada à mudanças tecnológicas, comportamentais e econômicas, neste sentido ações que objetivam modificar não o modo como os usuários utilizam a energia elétrica, mas também o modo como estes associam o seu uso com impactos ao meio ambiente, são de grande importância para a efficientização do consumo de energia elétrica.

Segundo a ISO 27002, é conveniente que todos os colaboradores da organização recebam treinamento, educação e conscientização apropriados, e as atualizações regulares das políticas e procedimentos organizacionais relevantes para as suas funções (ABNT, 2013).

A ISO 50001 ressalta que a organização deve garantir que as pessoas, trabalhando para ela ou em seu nome, estejam cientes dos benefícios da melhoria de desempenho energético, e do impacto real ou potencial relacionados ao uso e consumo de energia em suas atividades, além de, como suas atividades e comportamentos contribuem para o cumprimento dos objetivos e metas energéticas e as potenciais consequências do desvio dos procedimentos especificados (ABNT, 2011).

A realização de campanhas de conscientização, prevista na IN nº 10/12, foi a ação com maior incidência nos planos de todas as UF, em todas as categorias. Esta ação foi encontrada nos PA das seguintes UF: UFABC, UFC, UFCSPA, UFERSA, UFF, UFFS, UFG, UFGD, UFMA, UFOPA, UFPA, UFPB, UFPR, UFRA, UFRB, UFRGS, UFRR, UFS, UFSC, UFSJ, UFSM, UFT, UFTM, UFVJM, UNIFAL-MG, UNIFEI, UNIFESP, UNIPAMPA, UNIRIO e UNIVASF.

Embora, a grande maioria dos PA das UF tenham feito menção à utilização de campanhas de conscientização, não foram encontradas, em nenhum PLS,

maiores informações sobre como elas são realizadas, quais as estratégias usadas, qual a periodicidade, qual seu público alvo ou qualquer outro detalhamento.

Brinkhurst *et al.* (2011) sustentam que as iniciativas de mudança institucional nas universidades envolvem muitos níveis e atores organizacionais. Cada grupo de atores demanda estratégia específicas para o encorajamento e a superação de desafios das iniciativas.

Com relação à conscientização, convém esclarecer que ela não é treinamento, o propósito dela é simplesmente focar a atenção em determinado assunto (COSTA, 2018).

A realização de treinamentos, que visa o atendimento aos Mecanismos de Base Comportamental, foi a segunda ação com maior incidência observadas nos PA das UF investigadas. Esta ação não está prevista na Cartilha da A3P, nem na legislação proposta para classificação das ações. A realização de treinamento foi proposta pelas seguintes UF: UFRPE, UFSC, UNIFESP e UNIVASF.

De acordo com a ISO 50001, as organizações devem identificar as necessidades de treinamento associadas ao controle dos seus usos significativos de energia, e garantir que quaisquer pessoas, trabalhando para ela ou em seu nome, sejam competentes com base em apropriada educação, treinamento, habilidades ou experiência (ABNT, 2011).

Dar preferência ao sistema de luz natural, abrindo as janelas, cortinas e dispondo o mobiliário de forma a aproveitar a luz solar, é uma ação prevista pela A3P e pela IN nº 10/12. Esta ação consta nos PA das UFF, UFMA, UFRA, UNIFESP, UFS e UFSC.

Didoné (2009) ressalta que a iluminação artificial dos ambientes é responsável por grande parte do consumo de energia em edificações não residenciais. Para a autora, a luz natural é de grande importância por estar fartamente disponível no horário de uso dessas edificações, que além de garantir níveis de iluminação adequados para as atividades humanas reduz a necessidade do uso da luz artificial, que em conjunto com um controle de sistemas de iluminação eficiente e a influência das aberturas e dos equipamentos, interfere nos ganhos térmicos da edificação e no consumo total de energia.

Por fim, tal como descrita no Quadro 9, as Medidas Administrativas compõem a terceira categoria. Nesta categoria, foram contabilizadas 93 ações propostas nos PLS das UF. Nesta categoria, todas as UF, que disponibilizaram seus PLS apresentaram PA. A UFMT, apesar de não apresentar um PA específico para energia elétrica, propôs no PA de aquisições sustentáveis, alterações na política de aquisições específicas para promover a EE.

Dentro desta categoria, a ação com maior incidência foi a proposta de alterações nas políticas aquisições e contratações, sempre no sentido de passar a adquirir produtos e serviços mais eficientes. Esta ação está presente no PLS das seguintes UF: UFC, UFCSPA, UFERSA, UFF, UFFS, UFG, UFGD, UFMT, UFOPA, UFPR, UFRGS, UFS, UFSC, UFSM, UFT, UFTM, UNIFEI, UFVJM, UNIFAL-MG, e UTFPR.

Apesar desta ação ser sugerida pela IN nº 10/2012 e estabelecida pela Portaria do MPOG nº 23/2015, a Lei 8.666/93 já dispunha em seu art. 3º que as licitações se destinam a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável (BRASIL, 1993). De forma complementar, o Decreto nº 7.746, de 5 de julho de 2012, estabelece como critérios e práticas sustentáveis a maior eficiência na utilização de recursos naturais, como água e energia (BRASIL, 2012).

Equipamentos e produtos consumidores de energia possuem um longo ciclo de vida, podendo ser utilizados por vários anos. Por isso, deve-se considerar no ato da aquisição desses equipamentos, questões como políticas de aquisição pré-estabelecidas, custos de operação e manutenção, vida útil e suporte técnico.

Fazer o diagnóstico da situação das instalações elétricas e do uso de energia, uma ação sugerida pela IN nº 10/2012, foi prevista nos PA das seguintes UF: UFABC, UFC, UFCSPA, UFERSA, UFF, UFFS, UFG, UFGD, UFOPA, UFPA, UFPB, UFRA, UFRB, UFRPE, UFS, UFSC, UFSJ, UNIFEI, UNIPAMPA e UNIRIO.

Para Barros, Borelli e Gedra (2010), o gerenciamento apropriado da utilização da energia elétrica, com vistas a EE, passa invariavelmente pela realização de um diagnóstico da instalação elétrica, que servirá de base para realização das análises da utilização eficiente da energia elétrica. Segundo a CEPEL (2015), o diagnóstico

energético deve ser mais abrangente possível, considerando a melhor da técnica disponível, tanto para identificação de oportunidades de economia, quanto para a elaboração de um rol de opções de procedimentos e tecnologias para redução do consumo energético (CEPEL, 2015).

É recomendável que o diagnóstico seja realizado com base em conceitos teóricos e práticos fundamentados e selecionados de acordo com as características da instalação em estudo. Entretanto, deve-se considerar que existem aspectos gerais que se aplicam para qualquer instalação e que podem servir de base para a elaboração de um diagnóstico energético, no qual é fundamental identificar e quantificar as perdas de energia existentes na instalação (BARROS, BORELLI E GEDRA, 2010).

Monitorar o consumo de energia elétrica periodicamente e realizar projeções de crescimento futuro deste consumo é a terceira ação com maior incidência dentro das Medidas Administrativas, presentes nos PA das seguintes UF: UFABC, UFERSA, UFF, UFFS, UNIFEI, UFG, UFGD, UFPA, UFPB, UFRA, UFRGS, UFS, UFSC, UFSM, UFTM, UNIFESP e UNIPAMPA. Esta ação é sugerida pela IN nº 10/2012 e estabelecida pela Portaria do MPOG nº 23/2015.

O monitoramento pode ser feito mensalmente, através das contas de energia. Neste caso não existe um investimento financeiro inicial significativo, sendo apenas necessário o treinamento da pessoa responsável, para que esta possa compreender os dados das contas e se necessário propor outras ações, como o aumento da demanda contratada junto à Concessionária de Energia, ou a manutenção dos bancos de capacitores para a correção do fator de potência.

O monitoramento pode também ser feito em tempo real. Neste caso, depende da instalação de medidores de energia para individualização das medições, conforme mencionado anteriormente.

A revisão e readequação de contratos de fornecimento foi proposta pela: UFBA, UFERSA, UFG, UFGD, UFPA, UFPB, UFRR, UFS, UNIFEI, UFSC, UNIFESP, UNIPAMPA e UNIVASF. Esta ação consta na Resolução nº 414/2010 da ANEEL e na IN nº10/2012.

A revisão de contratos deve ser precedida de um estudo do consumo de energia e do funcionamento da instituição. Os dados relativos ao consumo são

importantes para fazer a correta contratação da demanda¹³. Em se tratando de demanda, quaisquer adições de carga, sejam elas pela adição de novas instalações ou novos equipamentos com elevado consumo de energia, devem ser planejadas, para evitar multas e cobranças adicionais.

Ademais, dados como horário de funcionamento, horários com pico de atividade e existência de geradores são importantes para determinar a estrutura tarifária, que pode ser convencional, horo-sazonal azul ou horo-sazonal verde.

A quinta ação com maior incidência dentro das Medidas Administrativas foi o estabelecimento de rotinas de manutenção preventiva e corretiva. Esta ação é de fundamental importância para a eficiência dos sistemas, uma vez que equipamentos sem a devida manutenção, tendem a consumir mais energia. Também sugerida pela IN nº10/2012, esta ação foi encontrada nos PA destas UF: UFG, UFGD, UFMA, UFRGS, UFRR, UNIFESP, UFS e UTFPR.

Segundo Coimbra (2015), manutenção preventiva é efetuada segundo critérios pré-determinados e tem como objetivo reduzir a probabilidade de ocorrência de avarias e garantir que os equipamentos funcionam de forma segura e eficiente, ao passo que a manutenção corretiva visa reparar avarias e outros casos de mau funcionamento que tenham surgido sem aviso prévio e sem possibilitar o planejamento de uma intervenção de manutenção preventiva condicional. Deste modo, a manutenção corretiva permite restabelecer o funcionamento seguro e eficiente do equipamento.

4.4 – ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DE ACOPANHAMENTO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Dentre as UF que disponibilizam o PLS, apenas a UFMS e 18 UF disponibilizaram RA das ações. Entre essas UF, a UFFS, UFERSA, UFG, UFPB, UFRB, UFSC, UTFPR, UNIFESP e UNIVASF apresentaram dados sobre as ações do tema mínimo energia elétrica.

¹³ Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado (PROCEL, 2011).

Observou-se que existe uma grande carência de informações disponibilizadas nos sítios oficiais. Os RA publicados pelas UF são 23 no total, e muitas vezes suas informações não conseguem demonstrar com clareza os resultados obtidos. Num universo de 63 UF, deveriam existir mais de 180 RA, se estas estivessem cumprindo a IN nº 10/2012.

Verificou nos RA a implementação ou não das ações. O Quadro 10 apresenta as ações e o número de UF que as implementaram, com sucesso:

Categoria	CONJUNTO DE AÇÕES	Nº de UF
Mecanismos de Base Tecnológica	Mapear e substituir aparelhos que causam maior consumo de energia.	3
	Utilizar lâmpadas econômicas nas salas de aula e da administração.	2
	Realizar reformas das instalações elétricas dos prédios antigos.	2
	Efetuar a correção do fator de potência.	1
	Configurar os computadores para que automatizem o gerenciamento de energia do <i>hardware</i> .	1
	Promover projetos arquitetônicos com maior aproveitamento da luz e da ventilação natural em futuras construções e reformas.	1
	Promover estudos que analisem a viabilidade do uso de fontes alternativas de energia (solar, termoelétrica).	1
	Instalar sensores e temporizadores para automatização da iluminação.	1
	Adequação da programação dos elevadores já existentes.	1
Mecanismos de Base Comportamental	Realizar campanhas para conscientização do uso de energia elétrica.	5
	Utilizar o ar condicionado de forma consciente ajustando o controle de temperatura para um valor que mantenha o ambiente confortável termicamente.	2
	Dar preferência ao sistema de luz natural, abrindo as janelas, cortinas e dispondo o mobiliário de forma a aproveitar a luz solar.	2
	Realizar treinamento dos servidores.	2
	Evitar o uso de equipamentos elétricos potentes (e.g., motores, compressores, estufas, condicionadores de ar) de forma desnecessária, principalmente durante o período de 17:30h às 20:30h, quando o valor cobrado pela energia elétrica consumida é muito maior.	1
	Semestralmente nas entradas das salas de aula os horários de atividade semanais nestas salas com o objetivo de facilitar o planejamento de ligação e desligamento dos condicionadores de ar, visando a redução do consumo de energia elétrica.	1
	Desligar luzes e equipamentos quando estes não estiverem em uso.	1
	Fiscalizar servidores.	1
Medidas Administrativas	Monitorar o consumo de energia elétrica periodicamente e realizar projeções de crescimento futuro deste consumo.	4
	Revisar contrato de fornecimento de energia.	4
	Fazer o diagnóstico da situação das instalações elétricas e do uso de energia.	2
	Alterações das políticas de contratações e aquisições.	2

Continua

Continuação

	Estabelecer rotinas de manutenção preventiva e corretiva.	2
	Adequação dos futuros projetos à Ence	1
	Criar norma para instalação de geradores de energia	1
	Criação da CICE.	1

Quadro 10 – Ações do tema mínimo energia elétrica e número de Universidades Federais brasileiras que as implementaram.

Fonte: Elaborado pelo autor

A três ações com maior índice de sucesso na implementação são medidas cujo custo de implementação é baixo. Isto evidencia que a questão financeira é preponderante nas escolhas das ações que serão implementadas. Embora essas ações tenham sido totalmente implementadas, não foi possível precisar o resultado e o impacto que essas ações tiveram no consumo de energia.

A determinação da economia de energia em geral é muito difícil de ser precisada. Embora, o PLS determine alguns indicadores, como a quantidade de kwh consumidos mensalmente, por área construída e consumo de energia per capita, existem fatores como clima, cultura dos usuários, expansão da estrutura física da instituição, uso de energia em situação não previstas, que dificultam a verificação da redução do consumo.

Entre as ações que tiveram sucesso na implementação, 9 foram classificadas como Mecanismos de Base Tecnológica, 8 foram classificadas como Mecanismos de Base Comportamental e 8 como Medidas Administrativas.

Considerando as categorias que tiveram o maior índice de ações implementadas, os RA revelam que nas Medidas Administrativas foram encontradas 17 ações implementadas pelas UF. Nas categorias Mecanismos de Base Comportamental e Mecanismos de Base Tecnológica, foram encontradas respectivamente 15 e 13 ações, com sucesso na implementação.

4.5 – ANÁLISE DOS PLANOS DE AÇÕES DA UFMS

A Resolução nº 124, de 9 de outubro de 2014, implementou o PLS na UFMS. De acordo com este Ato Administrativo, o objetivo dos PA do tema mínimo energia elétrica é promover a eficiência de consumo de energia elétrica. O art. 15 desta Resolução determina que:

O Plano de Eficientização do Consumo de Energia Elétrica deve atender aos princípios de racionalidade e economicidade com o consumo de energia elétrica a partir das estratégias, do planejamento, das ações, das metas, dos prazos, dos indicadores de desempenho, da responsabilização e do monitoramento de seus resultados (UFMS, 2014, p.4).

Percebe-se que a EE, no PLS da UFMS, é considerada uma ferramenta utilizada para estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos. A UFMS tem PA para os anos de 2015, 2016 e 2017. O Quadro 11 mostra as ações previstas, para os anos referenciados:

Categoria	Plano de Ações 2015	Plano de Ações 2016	Plano de Ações 2017
Medidas Administrativas	Projeto de reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente	Projetar a reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente	Propor projeto de reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente
	Especificação de equipamentos de segurança (EPI/EPC)	Propor especificações de equipamentos de segurança (EPI/EPC)	Propor projeto de especificações de equipamentos de segurança (EPI/EPC)
	Elaboração de procedimentos para serviços em subestações	Elaboração de procedimentos para serviços em subestações	Elaboração de procedimentos para serviços em subestações
	Revisar os contratos de energia elétrica	Revisar os contratos de energia elétrica	Revisar os contratos de energia elétrica
	Especificação de equipamentos sistema de telemetria	Especificar equipamentos para um sistema de telemetria	Propor projeto de especificações de equipamentos sistema de telemetria
Mecanismos de base Comportamental	Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia	Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia	Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia
Mecanismos de Base Tecnológica	Especificação de equipamentos para controle do uso de carga	Propor especificações de equipamentos para controle do uso de carga	Propor a aquisição de equipamentos para controle do uso de carga
	Estudo de alternativas para suprimento de energia em caso de falha no sistema principal	Projetar estudo de alternativas para suprimento de energia em caso de falha no sistema principal	Propor projeto de alternativas para suprimento de energia em caso de falha no sistema principal
		Mapear o uso da energia através de medidores	
			Propor projeto para utilização de fontes de energia renovável

Quadro 11 – Planos de Ações do tema mínimo energia elétrica do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFMS.

Fonte: Elaborado pelo autor

Com exceção do mapeamento do uso de energia através de medidores, que foi previsto apenas no PA de 2016, e da proposição de projeto de utilização de fontes de energia renovável, que foi prevista apenas no PA de 2017, todas as outras ações se repetiram nos três PA com algumas pequenas diferenças textuais, mas com objetivos idênticos.

Embora não exista, nos PA, menção sobre onde as ações serão executadas, ficou evidenciado nos RA que as ações foram executadas de forma isolada em setores do campus principal UFMS, um de cada vez. Não foi encontrada nenhuma informação de atividades que foram planejadas para todos os campi. Por isso, existe a repetição das mesmas ações em PA com execução em anos distintos. O Quadro 12 apresenta a classificação de todas as ações, que constam nos três PA da UFMS.

	ANEEL - Resolução nº 414/2010	Portaria do MPOG no 23/2015	In MPOG-10/12	Sem previsão
Mecanismos de Base Tecnológica	Propor a aquisição de equipamentos para controle do uso de carga.	Especificação de equipamentos sistema de telemetria. Propor projeto para utilização de fontes de energia renovável. Estudo de alternativas para suprimento de energia em caso de falha no sistema principal. Mapear o uso da energia através de medidores.	Mapear o uso da energia através de medidores	
Mecanismos de Base Comportamental		Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para o uso eficiente do consumo de energia.	Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para o uso eficiente do consumo de energia.	
Medidas Administrativas	Revisar os contratos de fornecimento energia elétrica.	Propor projeto de reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente.	Revisar os contratos de energia elétrica.	Propor projeto de especificações de equipamentos de segurança (EPI/EPC).
				Elaboração de procedimentos para serviços em subestações

Quadro 12 – Classificação das ações do tema mínimo energia elétrica no Plano de Gestão Logística Sustentável da UFMS.

Fonte: Elaborado pelo autor

A UFMS propôs ações em todas as categorias baseadas no tipo de ação (Mecanismos de Base Tecnológica; Mecanismos de Base Comportamental; e Medidas Administrativas)

Propor projeto para utilização de fontes de energia renovável; propor projeto de reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente; e propor projeto de especificações de equipamentos de segurança (EPI/EPC), são ações que não terão um resultado imediato na EE e CE. Pode existir uma grande distância grande entre propor um projeto e executar esse projeto, especialmente em se tratando de órgãos públicos, onde a aquisição de produtos e serviços deve ser precedida de previsão orçamentária e um processo licitatório.

Outro ponto que chama a atenção é que em nenhum dos PA do PLS da UFMS havia menção a realização de diagnóstico das instalações e do uso de energia elétrica, como ocorre no PLS de 18 das 33 UF analisadas. Como já foi mencionado, o diagnóstico é de grande importância, especialmente, em casos onde mudanças substanciais serão feitas. Quando se fala na reformulação de um sistema elétrico, fica subentendido que serão feitas mudanças em quantidade e qualidade relevantes. Caso contrário, o termo adequação seria mais pertinente.

Propor um projeto de reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente é uma ação que atua como norteadora. Neste sentido, dependendo de cada caso, pode-se empreender uma série de ações como forma de reformulação, objetivando o uso mais eficiente do sistema elétrico.

A proposição de especificação de equipamento de controle de carga é uma ação cuja definição não ficou clara. Consultando o RA do ano de 2015, nesta ação foi feito um projeto de controle de uso do sistema de ar-condicionado, o que sugeria a utilização de gerenciadores de demanda para o efetivo controle do sistema citado.

Observou-se que nos PLS da UFABC, da UFPA e da UFRB, foi indicada a aquisição de gerenciadores de demanda. O controle de variação da demanda em uma instalação possibilita a redução dos custos com a energia, uma vez que em muitos casos os picos de demanda poderiam ser evitados, sem prejuízo ao bom funcionamento da instalação.

No ano de 2016, o RA aponta que o resultado da proposição desta ação, foi a orientação para que fosse feita a troca de equipamentos dos sistemas de destilação

e de ar-condicionado por outros de maior eficiência. Neste caso, a ação se assimila com a ação de mapear e substituir aparelhos que causam maior consumo de energia, que consta nos PA das 12 UF, apresentadas anteriormente.

Propor especificações de equipamentos de segurança (EPI/EPC) é uma ação que não está relacionada ao consumo de energia elétrica, nem EE. Também não foi encontrada nos PA para o tema mínimo energia elétrica das outras UF. Esta ação é fundamental para as ações de manutenção preventiva e corretiva.

A elaboração de procedimentos para serviços em subestações foi uma ação presente em todos os PA do PLS da UFMS. Esta ação é bem pontual e tem um foco bem específico, os sistemas de transformadores de energia, o que contrasta com o projeto de reformulação do sistema elétrico, a primeira ação analisada.

Esta é uma ação de manutenção preventiva, contudo, não existe menção a outros sistemas, como iluminação e quadros de distribuição. O estabelecimento de rotinas de manutenção preventiva consta também nos PA da UFG, UFGD, UFMA, UFRGS, UFRR, UFS e da UTFPR.

Independentemente de previsão no PLS, este tipo de ação deve ser implementado em todas as instalações, não apenas como forma para promoção da EE e da CE, mas para garantir a segurança e o correto funcionamento das instalações. A manutenção preventiva deve ser feita em intervalos de tempo predeterminados, sendo sua periodicidade adequada ao tipo de instalação, sua complexidade e importância, as influências externas e a vida útil dos componentes (ABNT, 2005).

Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia, prevista nos PA do PLS da UFMS, é também a ação com maior incidência em todos planos dos PLS de todas as UF. Da mesma forma que as outras UF, os PA da UFMS não apresentam nenhum detalhamento da forma de realização dessas campanhas de conscientização.

A revisão dos contratos de fornecimento de energia elétrica é uma Medida Administrativa também prevista nos PA de outras UF. Esta é uma ação que deve ser realizada sempre que ocorrerem mudanças no padrão de utilização da energia elétrica e, periodicamente junto com o monitoramento do consumo de energia.

É importante ressaltar que revisões e alterações nos contratos de fornecimento para com a Concessionária de Energia são uma medida com impacto exclusivamente financeiro, uma vez que serão ajustadas as condições de fornecimento de energia. Esta ação não tem influência alguma na quantidade ou no modo como a energia elétrica é consumida.

Propor estudo de alternativas para suprimento de energia em caso de falha no sistema principal é uma ação proposta que, não necessariamente, está relacionada à sustentabilidade ou mesmo a racionalização de gastos. Esta ação se aplica a locais e casos específicos, que necessitam de energia ininterrupta, como centrais de processamento de dados e biotérios.

Entre as soluções que podem ser propostas nessa ação está a instalação de nobreaks e grupos geradores que queimam combustíveis fósseis que poluem mais e tem um custo maior.

A UFABC (2016) destaca em seu PLS que a utilização de geradores elétricos a diesel é uma solução para manter continuamente o fornecimento de energia para locais onde esta, é indispensável. Entretanto, trata-se de uma solução paliativa que pode incorrer em altos gastos econômicos e ambientais.

Especificar equipamentos para um sistema de telemetria demonstra a intenção em se adquirir medidores de energia para individualização da medição, ação presente nos PA de outras 14 UF. A instalação de medidores serviria de base para o mapeamento do uso da energia, que é uma ação que presente no PA de 2016.

A última ação a ser analisada é a proposição de projeto para utilização de fontes de energia renovável. Esse tipo de ação requer um investimento financeiro alto, e o retorno do capital investido, mesmo quando calculado com *payback* simples, costuma ser superior a dez anos (CEPEL, 2015).

Analisando apenas os aspectos financeiros, a utilização de fontes de energia renováveis dificilmente se justifica, principalmente, em casos onde esse capital pode ser utilizado para melhorar sistemas ou corrigir problemas mais simples que podem oferecer resultados mais rápidos. Além disso, não faz sentido produzir energia limpa e desperdiçá-la em sistemas deficientes ou com mau uso. Ainda assim, esse investimento pode se justificar com objetivos acadêmicos e didáticos.

4.6 – ANÁLISE DOS RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO DA UFMS

A UFMS tem 3 RA publicados, dos quais os de 2015 e 2016 referem-se às ações aos PA dos mesmos anos. O RA do ano de 2014 descreveu ações que foram efetuadas antes da publicação do PLS da UFMS, neste RA constam as seguintes ações:

1. Implantação de banco de capacitores;
2. Acompanhamento de consumo;
3. Campanha de incentivo à redução do consumo de energia;
4. Colocação de material visual para a conscientização do consumo de energia elétrica; e
5. Melhoria no dimensionamento dos sistemas elétricos, reduzindo perdas (UFMS, 2014, p.4).

A primeira e a segunda ação são bastante comuns nos PA de outras UF. A instalação de banco de capacitores é feita para corrigir o fator de potência e evitar multas junto à Concessionária de Energia. Esta ação foi encontrada nos PA da UFABC, UFERSA, UFFS, UFPA, UFRR, UFS e da UFSC. Conforme mencionado anteriormente, o acompanhamento do consumo equivale ao monitoramento do consumo de energia elétrica periodicamente.

Embora, essas ações tenham sido implementadas com sucesso pela UFMS, elas não representaram um avanço significativo na política ambiental e de racionalização de gastos das UF, nem na EE, já que são ações ordinárias inerentes de qualquer instalação de médio e grande porte.

O RA referente ao PA do ano de 2015 indicou que todas ações planejadas foram implementadas com sucesso (Quadro 13). Entretanto, a reformulação do sistema elétrico e a especificação de equipamentos para controle de carga foram realizadas apenas na FAMEZ.

Estudo de alternativas para suprimento de energia, em caso de falha no sistema principal, é outra ação proposta, cujo resultado é a especificação de nobreaks, sistema elétrico e instalação no prédio do Instituto de Física (INFI). Não existe menção a outras áreas da UFMS no PA nem RA.

Categoria	Ação	Meta
Medida Administrativa	1) Projeto de reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente	Atingida
	2) Revisar os contratos de energia elétrica	Atingida
	3) Especificação de equipamentos de segurança (EPI/EPC)	Atingida
	4) Elaboração de procedimentos para serviços em subestações	Atingida
Mecanismo de Base Comportamental	5) Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia	Atingida
Mecanismo de Base Tecnológica	6) Estudo de alternativas para suprimento de energia em caso de falha no sistema principal	Atingida
	7) Especificação de equipamentos sistema de telemetria	Atingida
	8) Especificação de equipamentos para controle do uso de carga	Atingida

Quadro 13 – Resultado do Relatório de Acompanhamentos referentes ao Plano de Ações de 2015.

Fonte: Elaborado pelo autor

O PA de 2015 não especifica as áreas onde serão efetuadas as ações, o que abre a prerrogativa para que estas ações sejam mais abrangentes ou não, e em ambos os casos sejam avaliadas como totalmente implementadas. O RA de 2016 apresentou 9 ações, das quais 5 foram totalmente realizadas, 2 parcialmente realizadas e 2 não realizadas, conforme apresentado no Quadro 14.

Categoria	Ações	Meta
Medidas Administrativa	1) Projetar a reformulação do sistema elétrico para permitir operação e controle do uso mais eficiente.	Atingida
	2) Propor especificações de equipamentos para controle do uso de carga.	Atingida
	3) Propor especificações de equipamentos de segurança (EPI/EPC).	Não atingida
	4) Elaborar procedimentos para serviços em subestações.	Parcialmente atingida
Mecanismo de Base Comportamental	5) Desenvolver campanhas junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia.	Não atingida
Mecanismo de Base Tecnológica	6) Especificar equipamentos para um sistema de telemetria.	Parcialmente atingida
	7) Revisar os contratos de energia elétrica.	Atingida
	8) Projetar estudo de alternativas para suprimento de energia em caso de falha no sistema principal.	Atingida
	9) Mapear o uso da energia através de medidores.	Atingida

Quadro 14 – Resultado do Relatório de Acompanhamento referente ao Plano de Ações de 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Existem algumas inconsistências no RA, expostas nos Quadros 13 e 14. Em 2015 foi proposta a especificação do terceiro item, sendo o mesmo realizado totalmente. Em 2016 essa ação foi novamente proposta, entretanto, não foi realizada em virtude de falta de um servidor com conhecimento de área na divisão. Se os equipamentos de segurança foram especificados em 2015, o próximo passo seria

iniciar os trâmites para aquisição dos mesmos. Esta ação foi planejada novamente no plano de 2017.

Da mesma forma, em 2015 foi proposta a elaboração de procedimentos para serviços em subestações. Uma vez elaborados esses procedimentos, esperava-se que o próximo passo fosse a execução do serviço. Em 2016 essa ação foi novamente proposta e parcialmente realizada.

O desenvolvimento de campanhas de junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia, é uma ação que deve ser continuada, especialmente em universidades, onde existe uma rotatividade grande *Stakeholders*. No ano de 2017 esta meta não foi atingida, o que significa que não foram realizadas campanhas.

Uma das razões apresentadas para que a referida ação não tenha sido realizada, foi a falta de recursos financeiros. Sendo esta, uma ação de grande importância e que não necessita recursos vultuosos, ficou caracterizada a falta de integração e apoio dos setores com poder decisório para prover os recursos necessários, os setores que executam as ações e a Comissão Gestora do PLS .

5 PROPOSTA DE MELHORIAS CONTÍNUAS PARA OS PLANOS DE AÇÕES AÇÃO DA UFMS

A partir do referencial teórico apresentado neste trabalho, das análises dos PLS e dos RA das 33 UF e da UFMS, verificou-se que existe uma grande quantidade de diferentes ações que podem ser efetuadas nas UF, para promover a EE e a CE. Quando se planeja qualquer intervenção, deve-se levar em conta, além das questões financeiras, as características da própria universidade.

Verificou-se, através dos PA e dos seus respectivos RA, que a UFMS vem adotando ações aleatórias e descontinuadas. A opção de uma universidade pública pela implantação da EE exige comprometimento. Neste sentido, é necessária uma mudança de postura dos gestores da UFMS.

Primeiramente, é necessário o alinhamento e participação das principais chefias, dos servidores, dos alunos e dos agentes diretamente relacionados na questão da gestão energética da UFMS. Após essa convergência de interesses, é preciso que haja uma organização e padronização das ações que serão empreendidas.

A primeira ação recomendada para a UFMS é buscar estar em conformidade com a legislação atual. A realização de obras em edificações da Administração Pública requer atenção para diversos aspectos, entre os quais destaca-se o fiel cumprimento da legislação em vigor (CEPEL, 2015). Atualmente, a legislação tem três instrumentos de grande relevância, dentro do tema mínimo energia elétrica, para o setor público:

- ✓ Decreto nº 99.656, de 11 de maio de 1990 (BRASIL, 2010);
- ✓ Instrução Normativa nº 10/2012 MPOG (BRASIL MPOG, 2012);
- ✓ Instrução Normativa nº 2/2014 MPOG (BRASIL MPOG, 2012).

O primeiro passo para esta conformidade com a legislação é a criação de uma CICE. A criação desta Comissão é de grande importância não apenas para auxiliar os processos de gestão e EE, mas pode também orientar os trabalhos dos gestores do PLS no tema mínimo energia elétrica.

O segundo passo é ter mais rigor na implementação do PLS. A UFMS não apresentou os RA referentes aos anos de 2017 e nem um PA para 2018. A não publicação desses documentos caracteriza uma não conformidade com a legislação. Além disso, corre-se o risco de perder os avanços obtidos com as ações já implantadas.

Ainda na busca de estar em conformidade com as legislações atuais, o terceiro passo é adotar integralmente o uso ENCE nos novos projetos e *retrofits* de edificações da UFMS. Todas as obras da UFMS devem ser planejadas visando a obtenção desta etiqueta.

É aconselhável que se faça um pré-diagnóstico energético, a fim de verificar a viabilidade de implementação das ações. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Conservação de Energia (ABESCO, 2018). O pré-diagnóstico apresentará quanto é gasto de energia, num determinado período (usualmente 12 meses), onde e como é gasta esta energia e de que forma é possível reduzir o consumo e o seu custo. São apresentados os valores financeiros de investimento e economias advindas do projeto.

Uma vez constatada a viabilidade de projetos maiores, deve-se progredir para um diagnóstico energético. Um diagnóstico energético é imprescindível para criação de um PA que de fato promova a efficientização do consumo de energia. Um exemplo dos riscos de se planejar ações sem um diagnóstico energético é a proposição da instalação de sensores de presença para controlar a iluminação.

Antes de se propor esta ação, deve-se saber com exatidão os tipos de lâmpadas instaladas. Lâmpadas de vapor metálico levam vários minutos para acender e lâmpadas fluorescentes tubulares tem sua vida útil determinada pela quantidade de acionamentos, em ambos os casos a instalação de sensores de presença não é compatível.

De acordo com Brasil (2015), o sucesso de uma revitalização energética (processo de *retrofit*) depende da correta especificação, contratação e acompanhamento de diversas etapas, desde o diagnóstico energético até a medição e verificação dos resultados. Neste sentido, as principais etapas a serem executadas em projetos de revitalização típicos em edificações públicas, para fins de aumento da EE, são:

1. Diagnóstico energético;
2. Elaboração de projeto básico;
3. Elaboração de projeto executivo;
4. Execução das obras; e
5. Fiscalização e acompanhamento dos resultados.

Outro ponto que chama bastante a atenção é a falta de detalhamento das ações nos PA. A mesma ação em PA diferentes tem resultados distintos e desconexos. Esta falta de detalhamento pode remeter a uma falta de comprometimento para com as ações do PLS.

Neste sentido, é recomendado que seja feito um detalhamento das ações nos PA, apontando exatamente o que se pretende fazer, onde se pretende fazer e o prazo previsto. Este detalhamento é importante não só para o planejamento e implementação das ações, mas também para a fiscalização e o controle destas.

Por fim, o custo de implementações das ações se mostrou determinante no sucesso da implementação das ações. Por esta razão, o planejamento das ações do PLS deve priorizar ações com menor custo. Uma vez implementadas ações cujo custo é baixo, pode-se fazer o cálculo do retorno financeiro dessas ações, e usá-lo para implementar outras ações com custo maior.

Um PA deve acima de tudo ser exequível. Por esta razão, deve-se prezar por Medidas Administrativas e Mecanismos de Base Comportamental que tenham baixo custo de implementação e resultados palpáveis. O Quadro 15 apresenta as propostas para os futuros PA da UFMS, para o tema mínimo energia elétrica. A utilização de Mecanismos da Base Tecnológica deve invariavelmente ser precedida de um diagnóstico energético, por isso não foram propostas ações nessa categoria.

Categorias	Ações propostas por PLS	Abrangência	Cronograma	Indicador	Recursos
Mecanismos de Base Comportamental	Elaboração de campanhas de conscientização e uso racional de energia elétrica direcionada para servidores administrativos.	Reitoria e todos os Campi	Anual	Realização da campanha.	Recursos humanos e financeiros
Mecanismos de Base Comportamental	Elaboração de campanhas de conscientização e uso racional de energia elétrica direcionada ao corpo docente.	Reitoria e todos os Campi	Anual	Realização da campanha.	Recursos humanos e financeiros
Mecanismos de Base Comportamental	Elaboração de campanhas de conscientização e uso racional de energia elétrica direcionada ao corpo discente.	Reitoria e todos os Campi	Semestral	Realização da campanha.	Recursos humanos e financeiros
Mecanismos de Base Comportamental	Elaboração de campanhas de conscientização e uso racional de energia elétrica direcionada aos colaboradores terceirizados.	Reitoria e todos os Campi	Anual	Realização da campanha.	Recursos humanos e financeiros
Medidas Administrativas	Criação de uma CICE	Reitoria e todos os Campi	Permanente	Realização da campanha.	Recursos humanos
Medidas Administrativas	Contratação de uma empresa especializada para realização do Pré-diagnóstico Energético	Reitoria e todos os Campi	Anual	Apresentação do Pré-diagnóstico	Recursos financeiros
Medidas Administrativas	Adoção integral da ENCE nos projetos de novas edificações e <i>retrofits</i> .	Reitoria e todos os Campi	Permanente	Obtenção de classificação global "A" das edificações.	Recursos humanos e financeiros

Quadro 15 – Propostas para os futuros Planos de Ações do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFMS.

Fonte: Elaborado pelo autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente preocupação com o meio ambiente e a busca por sustentabilidade fez com que a conservação dos recursos naturais e a gestão do meio ambiente ganhassem destaque nas políticas públicas. Diante disto, o Estado Brasileiro passou a adotar medidas para promover a sustentabilidade nos órgãos e entidades públicas, entre elas a criação do Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS).

Verificou-se aqui que o PLS não é apenas um instrumento que estabelece práticas sustentáveis nas rotinas da Administração Pública. Trata-se de uma resposta aos anseios da sociedade, que cada vez mais se preocupa com o futuro. Sua implementação é obrigatória para todos os entes da Administração Pública Federal direta e indireta, incluindo autarquias, fundações e empresas estatais, universo no qual as Universidades Federais brasileiras (UF) se incluem.

Conforme o estabelecido na Instrução Normativa nº10, de 12 de novembro de 2012, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, os PLS devem abranger os temas mínimos: Material de Consumo; Energia Elétrica; Água e Esgoto; Coleta Seletiva; Compras e Contratações Sustentáveis; Deslocamento de Pessoal; e Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho.

Sendo parte do grupo de pesquisa intitulado Dinâmica Evolutiva das Organizações Humanas, que possui um projeto de pesquisa financiado pela FUNDECT, este trabalho teve como objetivo geral avaliar, na implementação do Plano de Gestão de Logística Sustentável das Universidades Federais brasileiras, as iniciativas vinculadas à energia elétrica.

Para atender ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, foram coletados os PLS e RA das UF. A coleta de dados revelou que mesmo diante da obrigatoriedade legal, 29 UF não tinham implementado o PLS, cujo prazo final para implementação era 14 de maio de 2013.

Entre as UF que implantaram o PLS, apenas 13 tinham um PA, ou seja, ao final da coleta de dados, 50 UF (incluindo a UFMS) estavam em desacordo com a Instrução Normativa nº 10/2012.

Os instrumentos legais que criaram o PLS, embora tivessem determinado prazos e conteúdos e métodos, não instituíram nenhum instrumento coercitivo ou incentivador, que de fato impulsionasse as UF e outros órgãos públicos à implementação do PLS.

Não existe de fato, nenhum tipo de penalização imposto às UF que não implantaram o PLS, ou que deixaram de dar continuidade as suas ações. Tão pouco existe algum tipo de reconhecimento ou compensação destinadas àquelas o fazem com o devido zelo.

Ainda atendendo ao primeiro objetivo específico, foram identificadas e classificadas as ações relacionadas ao tema mínimo energia elétrica. Constatou-se que foi encontrado na categoria Mecanismos de Base Tecnológica o maior número de ações planejadas. Entretanto, não foi esta a categoria com o maior índice de sucesso na implementação das ações.

Para atender ao segundo objetivo específico, foram analisados os PA e RA da UFMS. Constatou-se que foram propostas ações nas três categorias: Mecanismos de Base Tecnológica; Mecanismos de Base Comportamental; e Medidas Administrativas. As ações propostas estão previstas na Resolução Normativa da ANEEL nº 414/2010; na Portaria do MPOG nº 23/2015; e na Instrução Normativa do MPOG nº 10/ 2012.

Contudo, verificou-se que nenhuma ação sugerida pela cartilha da A3P foi encontrada aplicada nos PA da UFMS. Em contrapartida, a especificação de equipamento de segurança foi uma ação que não estava prevista em nenhum dos documentos mencionados.

Os PA da UFMS não apresentaram um nível de detalhamento das ações que permitisse determinar com exatidão onde e o que está sendo feito, conseqüentemente, a avaliação das ações, descritas nos RA tornaram-se subjetivas e imprecisas. Em 3 PA para anos diferentes, 8 ações foram repetidamente planejadas. Algumas dessas ações planejadas tiveram resultados diferentes, e ainda assim avaliadas como meta atingida.

Diante do exposto, há de se considerar que a eficiência energética deve ser tratada nas UF com um grau de comprometimento adequado, especialmente porque

se tornou uma especialidade que envolve múltiplas áreas, como as Engenharias Elétrica, Mecânica, Ambiental e a Arquitetura. A UFMS tem cursos em todas essas áreas do conhecimento, o que possibilita a criação de uma equipe interdisciplinar para ajudar na elaboração dos PA, bem como na avaliação os RA e na proposição de medidas mais mitigadoras.

Além disso, todo o processo de adequação exige o envolvimento de *Stakeholders*, especificamente daqueles com poder para direcionar recursos humanos e financeiros, necessários à implementação da EE e da CE.

A UFMS, desde o ano de 2014, tem estabelecido em seu PLS que a EE é uma ferramenta para atingir os objetivos propostos para o tema mínimo energia elétrica. O resultado de suas ações deveria proporcionar uma efficientização do consumo de energia elétrica, e de forma mais abrangente a CE.

Melhorar o uso da energia consumida nos campi da UFMS vai além da obtenção dos resultados financeiros decorrentes da CE, significa ajudar na conservação de recursos naturais e na redução de danos ambientais. Promover a EE pode também ajudar a UFMS a corresponder aos anseios sociais e governamentais, no tocante às práticas de sustentabilidade.

Por fim, conforme proposto pelo terceiro objetivo específico, foram feitas algumas propostas de melhorias para elaboração dos próximos PA, mas acima de tudo é importante uma mudança de postura e um real comprometimento com a efficientização do consumo de energia.

Pelo exposto, entende-se que todos os objetivos da pesquisa foram atingidos. A principal limitação da pesquisa foi a falta de literatura específica sobre o consumo de energia elétrica em universidades, em especial, nas UF, assim como a falta de publicação dos RA dos PA das UF. Estes dados seriam de grande importância para identificar os problemas específicos de cada UF e as estratégias adotadas diante de cada problema.

Identifica-se como oportunidade para estudos futuros, um estudo de caso com o objetivo de analisar com profundidade a implementação das ações da UFMS relacionadas ao tema mínimo energia elétrica, e os impactos dessas ações nos indicadores de sustentabilidade e racionalização de gastos.

REFERÊNCIAS

- ABESCO - Associação Brasileira de Empresas de Serviços de Conservação de Energia. ABESCO. **O que é uma ESCO?** Disponível em: <<http://www.abesco.com.br/pt/o-que-e-uma-empresa-esco/>> Acesso em: 5 ago. 2018.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO/IEC 27002**. Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Código de prática para controles de segurança da informação. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO/IEC 50001**: Sistemas de gestão da energia — Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2011.
- ABREU, Y.V.; OLIVEIRA, M.G.; GUERRA, S.M.G. **Energia Sociedade e Meio Ambiente**. Málaga: Eumed/Universidad de Malaga, 2010.
- ALTAN, H. Energy efficiency interventions in UK higher education institutions. **Energy Policy**, 38 (12), p. 7722-7731. Out. 2016. Disponível em: <<http://eprints.whiterose.ac.uk/42780>>. Acesso em: 17 abr. 2017.
- ARAUJO, E.A.S.; CARNIELLO, M.F.; SOUSA, M.G.B. O Papel das Instituições de Ensino Superior. **Revista Cereus**, v. 4, n. 3. 2012. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/0088_0857_01.pdf> Acesso em: 14 abr. 2017.
- BARROS, B.F.; BORELLI, R.; GEDRA, R.L. **Gerenciamento de energia**: ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica. São Paulo: Érica, 2010.
- BOCASANTA, S.L.B.; ENGELAGE, E.; DHAMER, E.; BORGERT, A. Avaliação de Sustentabilidade: Eficiência Energética em Edifícios de uma Universidade Comunitária. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 140-149, 2017.
- BRANDLI, L.L.; FRANDOLOSO, M.A.L.; VIEIRA, L.C.; PEREIRA, L.A. Avaliação da presença da sustentabilidade ambiental no ensino dos cursos de graduação da Universidade de Passo Fundo. **Avaliação**. Sorocaba, v. 17, n. 2, p. 433-454, July 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772012000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 abr. 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Resolução Normativa Nº 414, de 9 de setembro de 2010**. Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?Version=1.0>>. Acesso em: 05 abr. 2017.
- _____. **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)**. 5. ed. Brasília, DF. 2009. 100 p. Disponível em <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80063/cartilha%20completa%20A3P_.pdf>. Acesso em 24 de julho de 2017.
- _____. ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. ed. Aneel. Brasília, 2008.
- _____. **Decreto nº 99.656, de 26 outubro de 1990**. Dispõe sobre a criação, nos órgãos e entidades da Administração Federal direta e indireta, da Comissão Interna

de Conservação de Energia (Cice), nos casos que menciona, e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99656.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Decreto nº 1.716, de 26 outubro de 1993.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Racionalização da Produção e do Uso de Energia e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/Anterior%20a%202000/1993/Dnn1716.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Decreto nº 1.927, de 8 de dezembro de 1993.** Dispõe sobre a criação do Selo Verde de eficiência energética. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/Anterior%20a%202000/1993/Dnn1927.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Decreto no 3.330, de 6 de janeiro de 2000.** Dispõe sobre a redução do consumo de energia elétrica em prédios públicos da Administração Pública Federal, e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3330.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Decreto nº 4.059, de 19 de dezembro de 2001.** Regulamenta a Lei no 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d4059.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Decreto 4.131, de 14 de fevereiro 2002.** Dispõe sobre medidas emergenciais de redução do consumo de energia elétrica no âmbito da Administração Pública Federal. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4131.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012.** Regulamenta o art. 3º da lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e institui a comissão interministerial de sustentabilidade na administração pública – CISAP. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. Eletrobrás. **Manual de tarifação da energia elétrica.** Brasília. 2011. Disponível em: <
http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Manual%20de%20Tarif%20En%20EI%20-%20Procel_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. Eletrobrás. **Manual para etiquetagem de edificações públicas.** Brasília. 2014. Disponível em: <
http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/Manual_Etiquetagem_Edificacoes_Publicas.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001.** Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. MDIC. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO. **Portaria n.º 372, de 17 de setembro de 2010**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001599.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. MME. **Portaria n.º 113, de 15 de março de 2002**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1290125/Portaria+113+de+15-03-2002+Publicado+no+DOU+18-03-2002/c84ec8be-f30c-4fac-aa0a-bd27ca5fd295;jsessionid=6FE310ECA90141D2377D77809EA9870B.srv155>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. MME. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília. 2007. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PNE/20080512_11.pdf>. Acesso em : 13 julh. de 2017.

_____. MME. **Manual de Aplicação dos Requisitos Técnicos da Qualidade – RTQ-C e Regulamento de Avaliação da Conformidade – RAC-C**. Brasília. 2010. Disponível em: <http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/Volume_4_Manual_V2010-2.pdf>. Acesso em : 13 julh. De 2017.

_____. MME. **Plano Nacional de Eficiência Energética, Premissas e Diretrizes Básicas**. Brasília. 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 : 13 julh. De 2017.

_____. MME. **Resenha Energética Brasileira 2016**. 2017a. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/02+-+Resenha+Energ%C3%A9tica+Brasileira+2017+-+ano+ref.+2016+%28PDF%29/13d8d958-de50-4691-96e3-3ccf53f8e1e4?version=1.0>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

_____. MME. **Balanco Energético Nacional 2017**. Relatório síntese. 2017. Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro : EPE, 2017. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2017_Web.pdf>. Acesso em: 11 de jul 2017.

_____. Ministério de Minas e Energia, Ministério da Indústria e do Comércio (MME/MIC) **Portaria Interministerial Nº 1.877, de 30 de Dezembro de 1985**. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/pci/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID={7650C10A-CB32-401F-8FE3-8E61390806F7}&ServiceInstUID={46764F02-4164-4748-9A41-C8E7309F80E1}>>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. MPOG. **Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012**. Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80063/141112_IN10.pdf>. Acesso em: 30 de agosto de 2016.

_____. MPOG. **Instrução Normativa nº 02, de 04 de junho de 2014**. Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit. Disponível em:

<<https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/legislacao/instrucoes-normativas/304-instrucao-normativa-n-2-de-04-de-junho-de-2014>>. Acesso em: 30 de agosto de 2016.

_____. MPOG. **Portaria nº 23, de 12 de fevereiro de 2015**. Estabelece boas práticas de gestão e uso de Energia Elétrica e de Água nos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dispõe sobre o monitoramento de consumo desses bens e serviços. Disponível em: <http://www.tst.jus.br/documents/10157/12455710/MPOG+-+PORTARIA+N%C2%B A%2023_2015,%20DE+12_2_2015>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. MPOG. **Coletânea de Melhores Práticas de Gestão do Gasto Público**. Brasília. 2012. Disponível em: <http://www.ufpr.br/portalufpr/wp-content/uploads/2013/03/coletanea_de_Melhores_praticas_de_gestao_do_gasto_publico.pdf>. Acesso em: 05 julho. 2017.

BRINKHURST, M.; ROSE, P.; MAURICE, G.; ACKERMAN, J.D. Achieving campus sustainability: top-down, bottom-up, or neither?. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 12, n. 4, p. 338-354, 2011.

CAPEL. **Acervo**. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcollection>. Acesso em: 09 abr. 2018.

CEPEL **Guia para eficiência energética nas edificações públicas**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/GUIA+EFIC+ENERG+EDIF+PUBL_1+0_12-02-2015_Compacta.pdf>. Acesso em: 01 de mai. 2017.

COIMBRA, D.S.C. **A importância da manutenção preventiva e corretiva na gestão de energia em grandes edifícios de serviços** (Campus do LNEG Alfragide). 2015. 224 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente). Universidade de Lisboa. Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia, Lisboa, 2015.

COLLAÇO, F.M.A.; BERMANN, C. Perspectivas da Gestão de Energia em âmbito municipal no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 213-235, 2017.

COPEL. **Manual de Eficiência Energética na Indústria**. Curitiba. 2005. Disponível em: <http://www.sisbin.ufop.br/novoportal/wp-content/uploads/2015/03/Manual_Eficiencia_Energetica_na_Industria-1.pdf>. Acesso em : 13 julho, 2017.

COMPET - Programa Nacional da Racionalização do Uso do Derivados do Petróleo e do Gás Natural. **Institucional**. 2012. Disponível em: <http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/conpet.shtml>. Acesso em: 15 de Mai. De 2018.

COSTA, J.E. **Engenharia social e segurança da informação no ambiente corporativo**: um estudo de caso em uma cooperativa de crédito localizada no sul de Santa Catarina. 2018.

DIDONÉ, E.L. **A influência da luz natural na avaliação da eficiência energética de edifícios contemporâneos de escritórios em Florianópolis/SC**. 2009. 174 f. dissertação (Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de

Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2009.

DORNELLES, K.A.; CARAM, R.M.; SICHIERI, E.P. Absortância solar e desempenho térmico de tintas frias para uso no envelope construtivo. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo** n° 12. 2014. Disponível em: < <http://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/12212/8548> >. Acesso em: 05 abr. 2018.

FERREIRA, F.S. **Licitação sustentável: a administração pública como consumidora consciente e diretiva**. 2010. 136f. (Bacharelado em Direito) – Instituto de Ciências Sociais do Centro Universitário do Distrito Federal, Brasília.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Penso Editora, 2013.

GARROCHO, J.; AMORIM, C. **Luz natural e projeto de arquitetura: estratégias para iluminação zenital em centros de compras**. I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável, X Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído. São Paulo. 2004. Disponível em: < <http://www.ceap.br/material/MAT09052013123934.pdf> >. Acesso em: 05 abr. 2018.

GERHARDT, T.E., SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HADDAD, J. Possíveis avanços para a eficiência energética no Brasil e como a regulação pode contribuir para seu aprimoramento. In: VI Congresso brasileiro de regulação. **Anais...** Rio de Janeiro:[sn]. 2009. p. 22.

HARRING, N.; LUNDHOLM, C.; TORBJÖRNSSON, T. The effects of higher education in economics, law and political science on perceptions of responsibility and sustainability. In: **Handbook of theory and practice of sustainable development in higher education**. Springer International Publishing, 2017. p. 159 -170.

IEA - International Energy Agency. **About**. 2017a. Disponível em: < <http://www.iea.org/about/html> >. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **Brazil (Partner country)**. 2017b. Disponível em: <<http://www.iea.org/about/html> >. Acesso em: 05 abr. 2017.

IPEEC - Energy Efficiency Action Plan - **Voluntary Collaboration in Energy Efficiency**. 2014. Disponível em: < https://ipeec.org/upload/publication_related_language/pdf/481.pdf >. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **G-20 Energy Efficiency Leading Programme**. 2016. Disponível em: < <https://ipeec.org/cms/1-introduction-.html> >. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. International Partnership for Energy Efficiency Cooperation. **Introduction**. 2017. Disponível em: < <https://ipeec.org/cms/1-introduction-.html> >. Acesso em: 05 abr. 2017.

ISO. **ISO 50001:2011 Preview. Energy management systems -- Requirements with guidance for use.** 2015. Disponível em: <
<https://www.iso.org/standard/51297.html>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

_____. **ISO 50001 – Energy Management Systems.** Genebra. 2016. Disponível em: <
https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/iso_50001_energy_management_systems.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2017.

KRAUSE, C.B.; RODRIGUES, J.A.P.; MAIA, J.L.P.; PACHECO, L.P.L.; AMÉRICO, M.; TEIXEIRA, P. **Manual de prédios eficientes em energia elétrica.** Rio de Janeiro: IBAM/ELETROBRÁS/PROCEL, 2002.

LEITE, A.D. **Eficiência e despedido da energia no Brasil.** Elsevier. Rio de Janeiro, 2013.

LI, L.; TAN, Z.; WANG, J.; XU, J.; CAI, C.; & HOU, Y. Energy conservation and emission reduction policies for the electric power industry in China. **Energy Policy**, v. 39, n. 6, p. 3669-3679, 2011.

LO, K. Energy conservation in China's higher education institutions. **Energy Policy**, v. 56, p. 703-710, 2013.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAGALHÃES, L.C. **Orientações Gerais para Conservação de Energia em Prédios Públicos.** Rio de Janeiro: ELETROBRAS; PROCEL, 2001.

MANSANO, S.R.V. O método qualitativo nos estudos sociais aplicados: dimensões éticas e políticas. **Revista Economia & Gestão**. n 14.34 (2014): 119-136.

MARQUES, M.C.S.; HADDAD, J.; GUARDIA, E.C.(Coord.). **Eficiência Energética: teoria & Prática.** Itajubá, FUPAI, 2007.

MARQUES, M.C.S.; HADDAD, J.; MARTINS, A.R.S.(Coord.) **Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações.** Itajubá: Fupai, 2006.

MENKES, M. **Eficiência energética, políticas públicas e sustentabilidade.** 2004. 295 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília, 2004.

MONTEIRO, M.A.G.; ROCHA, L.R.R. **Gestão Energética.** Eletrobrás, Rio de Janeiro. 2005.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

NOGUEIRA, L.A.H.; Uso racional: a fonte energética oculta. **Estudos Avançados.** São Paulo, v. 21, n. 59, p. 91-105, abr. 2007. Disponível em <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 abr. 2017.

NOGUEIRA, M.V. **A Qualidade de Vida no Trabalho sob o enfoque do Plano de Gestão de Logística Sustentável:** uma proposta para a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2018. 150 f. (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional - Profiap, Escola de Administração e Negócios, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018.

PICCININI, M.S. Conservação de energia na indústria: as políticas adotadas na época da crise energética. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, 1994.

PINTO JUNIOR, H.Q. (org). **Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial**. Elsevier, 2007.

PROCEL. **Selo PROCEL Edificações**. 2006. Disponível em: <<http://www.procel.gov.br/main.asp?View={8E03DCDE-FAE6-470C-90CB-922E4DD0542C}>>. Acesso em: 05 mai. 2017.

_____. **Manual de Etiquetagem de Edificações Públicas**. 2014. Disponível em: <<http://189.9.150.57/assets/conteudo/midias/manualetiquetedificpublicas20141010.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2017.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2 ed. Editora Feevale, 2013.

POZZA; S.A.; SANTOS, T.S.; BATISTA, M.C.; ROSSI, L.S. Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. **Eng Sanit Ambient**, v. 20, n. 4, p. 595-602, 2015.

PUCRS. **Manual de Economia de Energia USE - Uso Sustentável de Energia**. Porto Alegre. 2010. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/biblioteca/manualuse.pdf>>. Acesso em : 13 julh. 2017.

RISSATO, P.H.S.. **Ações Propostas pelas Universidades Federais Brasileiras, em Relação à Coleta Seletiva, a partir de suas Práticas no Plano de Gestão De Logística Sustentável e a Experiência da UFMS**. Trabalho de Conclusão Final (Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional) – Escola de Administração e Negócios da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS, 2018, 108p.

ROCHA, A.C.G. **Eficientização Energética em Prédios Públicos: Um Desafio aos Gestores Municipais Frente aos Requisitos de Governança e Sustentabilidade**. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10262/Trabalho%20Individual%20FGV%20-%2027.11.2012%20-%20Vers%C3%A3o%20final.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 de Julh. de 2017.

RYAN, L.; CAMPBELL, N. **Spreading the net: the multiple benefits of energy efficiency improvements**. 2. ed. Internatioanl Energy Agency. 2012.

SOUSA, R.M.A. **Estudo da Eficiência Energética e Gestão de Energia em Edifícios Escolares**. 2011. 163 f. dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Major Energia). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, Portugal. 2011.

STEWART, M. Transforming higher education: a practical plan for integrating sustainability education into the student experience. **Journal of Sustainability Education**, v. 1, n. 1, p. 195-203, 2010.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão e Produção**. São Carlos-SP, v. 13, n. 3, p. 503-515, Dec. 2006. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 abr. 2017.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

UFABC - Universidade Federal do ABC. **Plano de Gestão de Logística Sustentável: PLS 2016-2022.** Comissão Gestora de Elaboração do PLS. São Bernardo do Campo, SP: Editora da UFABC, 2016. Disponível em <<http://propladi.ufabc.edu.br/desenvol-institucional/pls>>. Acesso em 16 de maio de 2018.

UFBA - Universidade Federal da Bahia. **Plano de Logística Sustentável.** Pró-Reitoria de Planejamento e Orçamento. Salvador, BA: 2016. Disponível em: <<https://proplan.ufba.br/plano-de-logistica-sustentavel>>. Acesso em: 16 junho 2018.

UFC - Universidade Federal do Ceará. **Plano de Logística Sustentável da Universidade Federal do Ceará (PLS - UFC).** Fortaleza, CE: 2013. Disponível em: <<http://www.ufc.br/gestao-ambiental/plano-de-logistica-sustentavel>>. Acesso em: 1 maio 2018.

UFCSPA - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. **Plano de Gestão de Logística Sustentável - UFCSPA.** Núcleo de Gestão Ambiental da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Porto Alegre, RS: 2013. Disponível em: <<http://www.ufcspa.edu.br/index.php/plano-de-gestao-de-logistica-sustentavel>>. Acesso em: 1 maio 2017.

UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Plano de Gestão de Logística Sustentável - PLS UFERSA.** Mossoró, RN: 2013. Disponível em: <<https://reitoria.ufersa.edu.br/comissoes/pls/>>. Acesso em: 1 maio 2018.

_____. **Relatório Anual Simplificado - Fevereiro/2017.** Comissão Gestora do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFERSA. Portaria Ufersa/Gab nº 1.526/2014. Disponível em: <https://reitoria.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/19/2015/03/relato%CC%81rio-simplificado-PLS-2016_15.02.17.pdf>. Acesso em: 1 maio 2018.

UFF - Universidade Federal Fluminense. **Plano de Gestão de Logística Sustentável.** Niterói, RJ: 2018. Disponível em: <http://www.uff.br/sites/default/files/paginas-internas-orgaos/pls_uff.pdf>. Acesso em: 3 maio 2018.

UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul. **Plano de Gestão de Logística Sustentável.** Chapecó, SC: 2015. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/institucional/secretarias/especial_de_laboratorios/sustentabilidade/plano-de-sustentabilidade>. Acesso em: 3 maio 2018.

_____. **Consolidação dos Resultados do Plano de Logística Sustentável de 2016.** Chapecó, SC: 2017. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/institucional/secretarias/especial_de_laboratorios/sustentabilidade/plano-de-sustentabilidade/consolidacao-dos-resultados-2017>. Acesso em: 3 maio 2018.

UFG - Universidade Federal de Goiás. **Plano de Gestão de Logística Sustentável 2014-2015.** Pró-Reitoria de Desenvolvimento Institucional e Recursos Humanos; Goiânia, MS: 2013. Disponível em: <<https://www.ufg.br/p/7666-plano-de-logistica-sustentavel-pls>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

_____. **Relatório Anual 2014**. Goiânia, GO: 2014. Disponível em: <https://sustentabilidade.ufg.br/up/676/o/Rel_Sustentabilidade_2014.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2018.

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados. **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. Dourados, MS: 2017. Disponível em: <<http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/DIVISAO-GESTAO-AMBIENTAL/PLS%202017.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

_____. **Relatório do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFGD 2014/2015**. Dourados, MS: 2016. Disponível em: <[http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/relatorio-das-acoes-do-plano-de-gestao-de-logistica-sustentavel-da-ufgd-1-\(1\)-\(1\).pdf](http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/relatorio-das-acoes-do-plano-de-gestao-de-logistica-sustentavel-da-ufgd-1-(1)-(1).pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2018.

UFMA - Universidade Federal do Maranhão. **Plano de Logística Sustentável UFMA 2014**. São Luís, MA: 2014. Disponível em: <<http://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/DoGRffJ0NArQL0N.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2017.

UFMS. **Portaria nº 1.168, de 29 de outubro de 2014** – Institui a Comissão Gestora do Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFMS. Disponível em <<https://proadi.ufms.br/coordenadorias/projetos-e-obras/ufms-sustentavel/pls/>>. Acesso em 2 de maio de 2017.

_____. **Relatório_PLS_2014_UFMS** – Relatório das ações do Plano de Gestão de Logística Sustentável 2014. Disponível em <<https://proadi.ufms.br/coordenadorias/projetos-e-obras/ufms-sustentavel/pls/>>. Acesso em 2 de maio de 2017.

_____. **Resolução COUN nº 71, de 12 de setembro de 2018**– Plano de Desenvolvimento Institucional 2015-2019. Disponível em <<https://proplan.ufms.br/files/2017/09/PDI-realinhado-2017.pdf>>. Acesso em 2 de agosto de 2017.

_____. **Contratos**. 2018. Disponível em <<https://sistemas.ufms.br/sicon/consulta-publica>>. Acesso em 6 de abril de 2018.

_____. **Resolução nº 124 – Conselho Diretor, de 9 de outubro de 2018** – Institui o Plano de Logística Sustentável (PLS na UFMS). Disponível em <<https://proadi.ufms.br/coordenadorias/projetos-e-obras/ufms-sustentavel/pls/>>. Acesso em 2 de maio de 2017.

_____. **Portaria nº 421, de 4 de abril de 2014**. Boletim de Serviços nº 5761, de 7 de abril de 2014, p. 39. Disponível em <<https://bse.ufms.br/>>. Acesso em 1 de julho de 2017.

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso. **Plano de Gestão de Logística Sustentável da Universidade Federal de Mato Grosso**. Cuiabá, MT: 2016. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/plsufmt/arquivos/592f200533798b9de2338f0f1f55c624.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

_____. **Relatório PLS 2015**. Cuiabá, MT: 2016. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/plsufmt/arquivos/0cd495b881bbd9786ede7aa507905d70.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

UFOPA - Universidade Federal do Oeste do Pará. **Plano de Logística Sustentável (PLS)**. Santarém, PA: 2015. Disponível em: <<http://www.ufopa.edu.br/arquivo/consun/resolucoes/Resoluon6Consad20.10.15AprovaoPlanodeLogsticaSustentvel.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

UFPA - Universidade Federal do Pará. **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. Belém, PA: 2013. Disponível em: <<http://www.pls.ufpa.br/>>. Acesso em: 2 maio 2018.

UFPB - Universidade Federal da Paraíba. **Plano de Gestão de Logística Sustentável - PGLS/UFPB (2013-2015)**. Comissão de Gestão Ambiental. João Pessoa, PB: 2013. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/cga/contents/paginas/institucional/pgls-1>>. Acesso em: 2 maio 2018.

_____. **Relatório Preliminar do Plano de Gestão de Logística Sustentável (Out. 2013 - Mar. 2014)**. João Pessoa, PB: 2015. Disponível em: <http://www.ufpb.br/cga/contents/documentos/relatorio_preliminar.pdf>. Acesso em: 2 maio 2018.

UFPR - Universidade Federal do Paraná. **Plano de Logística Sustentável da UFPR**. Curitiba, PR: 2016. Disponível em: <<http://www.pra.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2016/12/Plano-de-Log%C3%ADstica-Sustent%C3%A1vel-da-UFPR.pdf>>. Acesso em: 22 julh. 2018.

UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia. **Plano de Gestão de Logística Sustentável UFRA: 2016**. Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional. Belém, PA: 2016. Disponível em: <<http://www.propladi.ufra.edu.br/index.php/ct-menu-item-9>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. **Plano de Logística Sustentável UFRA: 2014 - Versão Preliminar Relatório do PLS**. Belém, PA: 2015. Disponível em: <http://www.propladi.ufra.edu.br/images/th/PRO2K15/PLS_UFRA_2014_2024_VPREL_01JUN2015.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2018.

UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **Plano de Logística Sustentável da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (PLS-UFRB)**. Cruz das Almas, BA: 2013. Disponível em: <<https://www.ufrb.edu.br/logisticasustentavel/index.php/plano-de-logistica-sustentavel>>. Acesso em: 4 mar. 2018.

_____. **Plano de Logística Sustentável da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia PLS-UFRB: 1ª Avaliação Semestral 2014 (1º e 2º Semestre)**. Cruz das Almas, BA: 2014. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/logisticasustentavel/images/PLS_UFRB_avaliacao.pdf>. Acesso em: 1 maio 2017.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Plano de Logística Sustentável**. Porto Alegre, RS: 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ufrgs/a-ufrgs/plano-de-logistica-sustentavel>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco. **Plano de Logística Sustentável**. Recife, PE: 2016. Disponível em: <<http://ufrpe.br/sites/ufrpe.br/files/Plano%20de%20Gest%C3%A3o%20de%20Log%C3%ADstica%20Sustent%C3%A1vel.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

UFRR- Universidade Federal de Roraima. **Plano de Gestão de Logística Sustentável 2017-2020**. Boa Vista, RR: 2016. Disponível em: <<http://proplan.ufrr.br/index.php/planejamento/pls>>. Acesso em: 8 maio 2018.

_____. **Relatório de Monitoramento do Plano de Gestão de Logística Sustentável - Período Monitorado: 2017**. Boa Vista, RR: 2017. Disponível em: <<http://proplan.ufrr.br/index.php/planejamento/pls>>. Acesso em: 8 maio 2018.

UFS - Universidade Federal do Sergipe. **Plano de Logística Sustentável (PLS) da Universidade Federal do Sergipe 2013-2016**. São Cristóvão, SE: 2013. Disponível em: <<http://oficiais.ufs.br/pagina/7964>>. Acesso em: 8 maio 2018.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. **Relatório 2017 - Monitoramento e Revisão do Plano de Logística Sustentável da UFSC**. Florianópolis, SC: 2017. Disponível em: <<http://ufscsustentavel.ufsc.br/files/2017/04/MINUTA-Relat%C3%B3rio-PLS-2017.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. **Relatório**. Comissão Gestora do Plano de Gestão de Logística Sustentável - CGPLS. Florianópolis, SC: 2013. Disponível em: <<http://pls.ufsc.br/>>. Acesso em: 22 maio 2018.

UFSJ - Universidade Federal de São João Del-Rei. **Plano de Gestão de Logística Sustentável da Universidade Federal de São João Del-Rei**. São João del Rei, MG: 2013. Disponível em: <<http://www.ufsj.edu.br/pplan/pls.php>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

UFMS - Universidade Federal de Santa Maria. **Plano de Logística Sustentável 2016-2018**. Santa Maria, RS: 2017. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/uma/index.php/2016-02-19-11-18-42/pls>>. Acesso em: 14 maio 2018.

_____. **Relatório de Avaliação do Plano de Gestão de Logística Sustentável UFMS - Ano de Referência 2013**. Santa Maria, RS: 2014. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/relatorio-avaliacao-pls---2013.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2017.

UFT - Universidade Federal do Tocantins. **Plano de Gestão de Logística Sustentável (PGLS) da Universidade Federal do Tocantins - UFT**. Palmas, TO: 2018. Disponível em: <<http://docs.uft.edu.br/share/s/g8OFUIVUR-aEXWpbo-PYtw>>. Acesso em: 22 maio 2018.

UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Plano de Gestão de Logística Sustentável PLS**. Uberaba, MG: 2016. Disponível em: <<http://www.uftm.edu.br/proplan/planejamento-e-desenvolvimento/planejamento-estrategico/pls>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

_____. **Relatórios de acompanhamento das ações do PLS**: Atualização em 22 de setembro de 2016. Uberaba, MG: 2016. Disponível em: <<http://www.uftm.edu.br/proplan/planejamento-e-desenvolvimento/planejamento-estrategico/pls/acompanhamento-das-acoes>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

UFVJM - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri. **Plano de Gestão de Logística Sustentável PLS**. Diamantina, MG: 2013. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/universidade-federal-dos-vaes-do-jequitinhonha-e-mucuri.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

UNIFAL - Universidade Federal de Alfenas. **Plano de Logística Sustentável (PLS)**: Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012 e Portaria nº 12, de 10 de

maio de 2013. Alfenas, MG: 2013. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/portal/arquivos/pls-unifal-mg.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2018.

_____. **Ações realizadas em 2014**. Alfenas, MG: 2015. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/sustentabilidade/node/91>>. Acesso em: 5 maio 2018.

UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo. **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. São Paulo, SP: 2015. Disponível em: <<https://www.unifesp.br/Campus/osa2/images/PLS-UNIFESP.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.

_____. **Relatório de Avaliação do ano de 2016 - Plano de Gestão de Logística Sustentável**. São Paulo, SP: 2017. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/reitoria/dga/images/PLS/Documentos/Relat%C3%B3rio%20de%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20-%202016.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá. **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. Itajubá, MG: 2016. Disponível em: <<https://unifei.edu.br/file/24971/download?token=2yAxFegv>>. Acesso em: 9 abr. 2018.

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa. **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. Bagé, RS: 2016. Disponível em: <<http://portais.r.unipampa.edu.br/portais/proplan/pls/>>. Acesso em: 4 maio 2018.

UNIRIO - **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. Rio de Janeiro, RJ: 2016. Disponível em: <<http://www.unirio.br/copesi/documentos/plano-de-gestao-de-logistica-sustentavel-unirio>>. Acesso em: 4 maio 2018.

UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco. **Plano de Logística Sustentável**. Petrolina, PE: 2016. Disponível em: <<http://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/programa-univasf-sustentavel/plano-de-logistica-sustentavel>>. Acesso em: 4 maio 2018.

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná **Plano de Ação e Indicadores PLS 2017**. Curitiba, PR: 2017. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/proplad/planejamento/sustentabilidade/plano-de-logistica-sustentavel-pls>>. Acesso em: 28 abr. 2017.

_____. **Principais Ações de Sustentabilidade Desenvolvidas na UTFPR**. Curitiba, PR: 2016. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/proplad/planejamento/sustentabilidade/plano-de-logistica-sustentavel-pls>>. Acesso em: 28 abr. 2017.

WEC. World Energy Council. **Energy Efficiency: A Worldwide Review – Indicators, Policies, Evaluation**. WEC. London, 2004.

VIANA, A.N.C.; BORTONI, E.C.; NOGUEIRA, F.J.H; HADDAD, J.; NOGUEIRA, L.A.H; VENTURINI, O.J.; YAMACHITA, R.A. **Eficiência Energética: Fundamentos e Aplicações**. Campinas: Elektro, Universidade Federal de Itajubá, Excen, Fupai, 2012.