



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ENERGIAS**

ULAMBA KÂMIA DE ARAÚJO JORGE

GESTÃO DE ENERGIA PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR PÚBLICO

REDENÇÃO

2024

ULAMBA KÂMIA DE ARAÚJO JORGE

GESTÃO DE ENERGIA PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR PÚBLICO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Energias do Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Energias.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Alencar Firmo de Araújo.

REDENÇÃO

2024

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Jorge, Ulamba Kamia de Araújo.

J82g

Gestão de energia para eficiência energética no setor público /
Ulamba Kamia de Araújo Jorge. - Redenção, 2024.
0f: il.

Monografia - Curso de Engenharia De Energias, Instituto De
Engenharias E Desenvolvimento Sustentável, Universidade da
Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção,
2024.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Alencar Firmo de Araújo.

1. Eficiência energética. 2. Gestão de energia. 3. Gestão
pública. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 333.79320

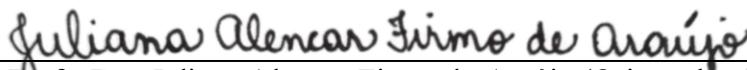
Ulamba Kâmia de Araújo Jorge

GESTÃO DE ENERGIA PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR PÚBLICO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Energias do Instituto de Energias e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Energias.

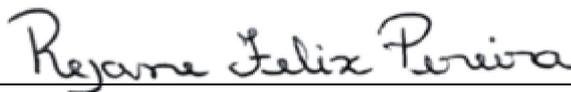
Aprovado em 18/04/2024.

BANCA EXAMINADORA



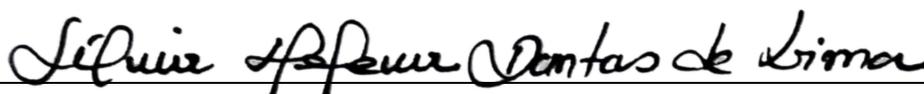
Prof^ª. Dr^ª. Juliana Alencar Firmo de Araújo (Orientadora)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof^ª. Dr^ª. Rejane Felix Pereira

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof^ª. Dr^ª. Sílvia Helena Dantas de Lima

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Dedico este trabalho à minha família:
à minha mãe, Margarida Jorge, ao
meu pai, Manuel Jorge, e à minha
irmã, Vilma Jorge, que ao longo de
toda minha jornada estiveram ao meu
lado. Agradeço a compreensão,
palavras de incentivo, auxílio e
carinho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela minha vida e por me permitir superar todos os obstáculos que enfrentei para concluir este trabalho.

Aos meus pais, Margarida Jorge e Manuel Jorge, e à minha irmã, Vilma Jorge, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência.

Ao Programa de Assistência ao Estudante (PAES) da UNILAB com a ajuda de permanência na universidade.

Aos meus amigos, Aristóteles, Madu, Ricardo e Carlos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade e apoio que demonstraram ao longo do tempo que me dediquei a este trabalho.

Aos meus colegas de curso, que convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formanda.

À empresa Helio Energias pela oportunidade de estágio.

À minha orientadora, prof^a. Dr^a. Juliana Alencar Firmo de Araújo, pela paciência e orientação prestada no decorrer de todo o trabalho. Aos professores, pelo dom de ensinar que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

À instituição de ensino UNILAB, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

*“Os que confiam no Senhor são
como o monte Sião, que não se
pode abalar, mas permanece
para sempre”.*

(Salmos 125: 01)

RESUMO

A busca pela economia financeira está em constante crescimento, empresários e donos de residências buscam principalmente economizar na energia elétrica, seja por meio de implantação de recursos renováveis ou mudança de hábito na utilização da energia elétrica, essa busca se faz importante pois a energia elétrica é um custo mensal fixo e essencial para todos. Implantar recursos renováveis se torna viável na maioria das vezes, no entanto há formas mais eficazes e que requerem um investimento menor quando se comparado a implantação de um sistema solar, eólico ou outra fonte de geração de energia, como por exemplo a implementação de programas de eficiência energética. Os programas de eficiência energética são fáceis de serem colocados em prática e o custo de implantação é baixo. Muitas vezes os programas de eficiência energética se tornam ineficientes, pois são aplicados de forma errônea, sendo necessário ter uma gestão de aplicação que esteja corretamente desenvolvida para a necessidade buscada. Assim como é necessário ter um controle energético, processo de identificação e solução de falhas. A aplicação de programas de eficiência energética são melhores desenvolvidos e aplicados em empresas privadas e residências. No entanto, em setores públicos se torna mais difícil a aplicação de um programa de eficiência energética, essa dificuldade se dá principalmente no desenvolvimento do plano de gestão energética, visto que, se o plano de gestão não for bem desenvolvido, a aplicação também não será, e os resultados não alcançarão o esperado. Assim, o presente trabalho fará um estudo dissertativo sobre a gestão de energia em um setor público. Para isso, o atual estudo utilizará como base de aplicação o Modelo de Excelência em Gestão Pública (MEGP) e o Sistema de Gestão de Energia (SGE) conforme a ISO 50001. A união dos dois planos de gerenciamento consiste em um resultado positivo, pois o MEGP foi desenvolvido para que o setor público tenha um modelo de gestão pública a ser seguido por todas as empresas públicas do Brasil e, o SGE será aplicado utilizando a ISO 50001, a qual orienta de como deve ser desenvolvida e aplicada da forma correta um sistema de eficiência energética.

Palavras-chaves: Eficiência energética. Gestão de energia. Gestão pública.

ABSTRACT

Search for financial savings is steadily growing, businesspeople and home owners seek mainly to save on electrical energy, whether through the implementation of renewable resources or changing habits in the use of electrical energy, this search is important because electrical energy is a fixed and essential monthly cost for everyone. Implementing renewable resources becomes viable most of the time, however there are more effective ways that require a smaller investment when compared to implementing a solar, wind or other source of energy generation, such as the implementation of energy efficiency. Energy efficiency programs are easy to put into practice and the implementation cost is low. Energy efficiency programs often become inefficient because they are applied incorrectly, making it necessary to have application management that is correctly developed for the needs sought. It is also necessary to have energy control, a process for identifying and resolving faults. The application of energy efficiency programs is best developed and applied in private companies and homes. However, in public sectors it becomes more difficult to apply an energy efficiency program, this difficulty occurs mainly in the development of the energy management plan, since, if the management plan is not well developed, the application will not be successful either, and the results will not achieve what was expected. Therefore, this work will carry out a study on energy management plan in a public sector. To this end, the current study will use the Public Management Excellence Model (MEGP) and the Energy Management System (SGE) in accordance with ISO 50001 as a basis for application. The union of the two management plans is a positive result, as the MEGP was developed so that the public sector has a public management model to be followed by all public companies in Brazil and the SGE will be applied using ISO 50001, which guides how a project should be developed and applied correctly. energy efficiency system.

Keywords: Energy efficiency. Power management. Public management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Excelência em Gestão Pública.....	15
Figura 2 - Consumo de energia e sua evolução no decorrer da história	18
Figura 3 - Aumento de consumo de energia elétrica por classes.....	18
Figura 4 - Evolução do consumo total de energia do Brasil em MW médios no comparativo 2023 x 2022	19
Figura 5 - Infográfico do consumo global de energia per capita em 2020.	20
Figura 6 - Infográfico do consumo global de energia per capita em 2022	22
Figura 7 - Consumo de energia <i>per capita</i> dos países <i>versus</i> IDH 2011.....	24
Figura 8 - Consumo de energia <i>per capita</i> dos países <i>versus</i> IDH 2020.....	24
Figura 9 - Expansão da matriz elétrica brasileira em dezembro de 2023	26
Figura 10 - Matriz de energia elétrica brasileira, ano base 2022.....	30
Figura 11 - Modelo do ciclo PDCA.....	32
Figura 12 - Modelo de gestão energética.....	35
Figura 13 - Hierarquia de um processo	38
Figura 14 - Exemplo de hierarquia de processo para a gestão da eficiência energética	39
Figura 15 - Cadeia de valores e possíveis resultados	40
Figura 16 - 6Es e desempenhos	40
Figura 17 - Modelo de gestão de energia.	42
Figura 18 - Processo de planejamento energético.	43
Figura 19 - Etapas do diagnóstico energético.....	44
Figura 20 - Relação entre o desempenho energético, IDE, LBE e metas energéticas.....	45
Figura 21 - Representação gráfica do MEGP.....	50
Figura 22 - Cartaz de conscientização para desligar a iluminação	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo de energia <i>per capita</i> kWh no ano de 2020.....	20
Tabela 2 - Dez últimos países da classificação de consumo de energia em 2020.	21
Tabela 3 - Consumo de energia <i>per capita</i> kWh no ano de 2022.....	22
Tabela 4 - Dez últimos países da classificação de consumo de energia em 2022.	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
MME	Ministério de Minas e Energias
MEGP	Modelo de Excelência em Gestão Pública
Mtep	Milhões de toneladas equivalentes a petróleo
NBR	Norma Brasileira
ONU	Organização das Nações Unidas
ISO	Organização Internacional de Normalização

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Objetivos	16
1.1.1. Objetivo geral	16
1.1.2. Objetivos específicos	16
1.2 Estrutura do trabalho	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1. Importância da energia nas sociedades	17
2.2. Conservação de energia no cenário brasileiro	25
2.3. Dificuldades para a eficiência energética no Brasil	27
2.4. Oportunidades e programas nacionais para conservação e eficiência energética	29
2.5. Sistema de gestão de energia conforme a ABNT NBR ISO 50001	31
3. METODOLOGIA.....	34
3.1. O Modelo de Excelência em Gestão Pública e a energia elétrica	34
3.2. Aplicação do Gespública	36
3.2.1. Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização	36
3.2.2. Gestão de Processos para a gestão de energia.	36
3.3. Plano de gestão de energia no setor público utilizando a ISO 50001	42
3.3.1. ISO 50001.....	42
3.3.2. Planejamento energético	43
3.3.3. Indicadores de desempenho energético	46
3.3.4. Mudança de modalidade tarifária e equipamentos elétricos	46
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	49
4.1. Análise da aplicação do MEGP	49
4.2. Análise da aplicação da ISO 50001	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

Em um ambiente ao qual a demanda por energia elétrica é um fator de suma importância no plano de infraestrutura do setor elétrico, a implementação de sistemas e métodos que garantam a utilização de forma eficiente dessa infraestrutura torna-se um fator importante para se ter um planejamento.

A utilização da eletricidade de forma eficiente significa fazer mais ou fazer a mesma coisa com menos, mas sem alterar a qualidade e conforto. Quando o assunto é energia, a eficiência energética é aplicada para chegar a esses resultados, ou seja, gerar o mesmo ou mais com a utilização de menos recursos naturais ou com os mesmos serviços, focando na realização do trabalho de cada contribuinte daquele ambiente.

Nesse contexto, a eficiência energética se torna um pilar importante no plano estratégico das empresas, visto que a energia elétrica é essencial em todos os setores, um exemplo é o seu custo, se o seu valor aumenta gera um impacto direto nos custos dos produtos e serviços de todos os setores.

Em uma instituição pública não é diferente, a forma a qual é usada e o custo ao qual se paga para adquirir a energia elétrica reflete no valor final dos serviços prestados, pois o valor ofertado para custear gastos com energia elétrica nas empresas são altos, então se torna benéfico investir em uma estratégia de redução desse gasto.

Dessa forma, quanto mais se aplica a gestão de energia em uma empresa, mais se tem economia financeira, uma vez que a aplicação da eficiência energética pode ser feita desde o ato de apagar uma luz até a elaboração estratégica da gestão de energia.

Sendo importante introduzir um programa de gestão de energia nas empresas, pois traz muitos benefícios quando é aplicado em uma instituição, seja ela pública ou não, englobando não somente a instituição a qual foi aplicada a gestão, mas também atingindo um contexto mais amplo, como a redução de custos em energia, diminuição de propostas de expansão do setor energético e, principalmente, minimizando os impactos ambientais gerados pelos gases de efeito estufa aos quais são lançados à atmosfera.

A aplicação da eficiência energética em empresas requer ações que consistam em uma boa estruturação de planejamento da execução. Se não houver a estruturação e o planejamento correto não se obtém os resultados esperados, ou seja, os investimentos ofertados para que houvesse a redução de consumo de energia terão sido em vão.

Dentro do contexto de eficiência energética, em 2011, a *International Organization*

for Standardization (ISO), criadora de mais de 19 mil normas, elaborou também a norma técnica ISO 50001, a qual busca estabelecer processos e sistemas de melhoria contínua para o desempenho energético, incluindo, o uso e consumo da energia, assim como a eficiência energética.

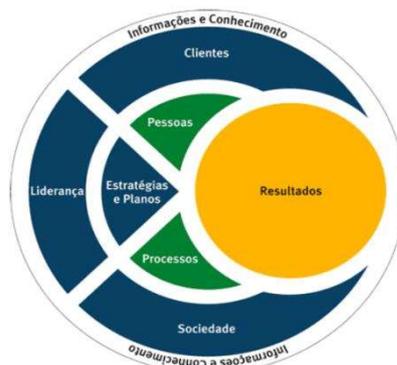
A análise da ISO 50001 foi feita através de estudos de casos. Chiu *et al.* (2012) fizeram uma análise implementando a ISO 50001 e notaram que os indicadores de performance de energia melhoraram após implementar a norma técnica. Jochem (2015) motivou as organizações a implementá-la, visto que os resultados da implementação da norma em termos de economia financeira foram positivos.

A gestão é um ponto desafiador para qualquer organização e para o setor público não seria diferente. Por esse motivo, a Constituição Federal Brasileira lançou o Modelo de Excelência em Gestão Pública, visando a contribuição no ordenamento legal, que orienta e delimita as formas de funcionamento e organização da Administração Pública (GESPÚBLICA, 2008).

Para se obter uma gestão pública de excelência é preciso introduzir processos formais de formulação e implementação de estratégias voltadas para ações futuras, as quais devem estar fundamentadas e integradas em processos decisórios para a empresa, ou seja, os processos devem atender aos objetivos, elaborar metas e planos, para que as unidades internas da empresa possa conseguir executar o que foi planejado e atingir o objetivo.

Seguindo esse contexto, o atual trabalho adotou o Modelo de Excelência em Gestão Pública, que abrange nove princípios constitucionais, os quais integram a base de sustentação dos fundamentos, sendo eles: o pensamento sistêmico; aprendizado organizacional; cultura da inovação; liderança e constância de propósitos; gestão baseada em processos e informações; visão de futuro; geração de valor; comprometimento das pessoas; foco no cidadão e na sociedade, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Modelo de Excelência em Gestão Pública.



Fonte: CENTI (2015).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico da ISO 50001 e o Modelo de Excelência em Gestão Pública (MEGP) para auxiliar na estruturação de implantação da eficiência energética em uma instituição pública, visando abordar as principais etapas e processos para uma fácil e correta aplicação da gestão energética.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudar como o MEGP recomenda que seja feita a implementação de um novo processo em uma instituição pública;
- Estudo e interpretação da implementação da ISO 50001 para diminuição do consumo de energia;
- Estudo das facilidades, dificuldades e aplicabilidade da eficiência energética em empresas.

1.2 Estrutura do trabalho

Em sua primeira fase do trabalho, será abordado o estudo do Modelo de Excelência em Gestão Pública, descrevendo a sua importância em instituições públicas e para que foi criado, assim como o uso do modelo de gestão energética da USP como base organizacional para implementar a eficiência energética nas instituições públicas.

A segunda parte do trabalho é o estudo do GESPÚBLICA, o qual mesmo sendo descontinuado ainda sim traz alguns pontos importantes de organização e implementação de processos que serão utilizados nesse estudo.

A terceira parte do trabalho baseia-se no estudo da aplicação da eficiência energética utilizando a ISO 50001, abordando também a junção dos métodos (Modelo de excelência em Gestão Pública, GESPÚBLICA e ISO 50001) para que se obtenha uma implementação da gestão energética de forma prática e assertiva em instituições públicas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Importância da energia nas sociedades

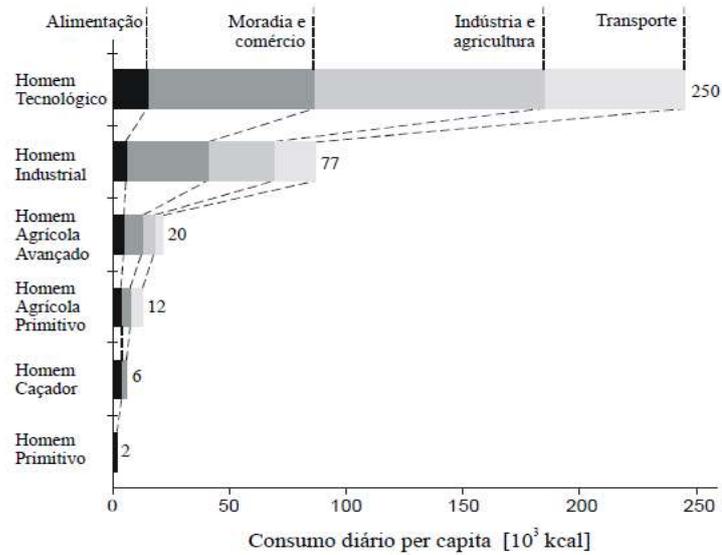
A importância da energia nas sociedades abrange não apenas aspectos econômicos, mas também sociais, ambientais e tecnológicos, permeando todos os setores da vida moderna, por exemplo: produção industrial e do crescimento econômico; promoção da qualidade de vida e no atendimento às necessidades básicas da população; sistemas de transporte; segurança alimentar e hídrica. depois você fala dos impactos da produção e consumo e fecha com medidas adotadas para desenvolvimento sustentável dentro da esfera energética.

A evolução humana e o uso da energia estão diretamente ligados. Os homens primitivos obtinham energia extraído da sua alimentação, eram nômades, viviam basicamente em busca de alimentos e usavam fogo para se aquecer e cozinhar alimentos quando se estabeleciam em uma determinada região.

Com o desenvolvimento da agricultura, a necessidade da utilização do animal para utilizar de suas forças e gerar tração no arreamento da terra e também para o transporte, assim como a utilização dos ventos e das quedas d'água para moer os grãos nos moinhos se tornaram cada vez mais importante e corriqueiros. A partir do século XIX, com a Revolução Industrial, o homem passou a poder produzir mais utilizando menos esforço (GOLDEMBERG; LUCON, 2007b).

Em 2003, haviam 6 bilhões de habitantes no planeta, o qual cada um consumiu em média $1,69 \cdot 10^7$ kcal, ou 1,69 toneladas de petróleo *per capita* no ano, sendo um milhão de vezes a mais do que os homens primitivos, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Consumo de energia e sua evolução no decorrer da história.

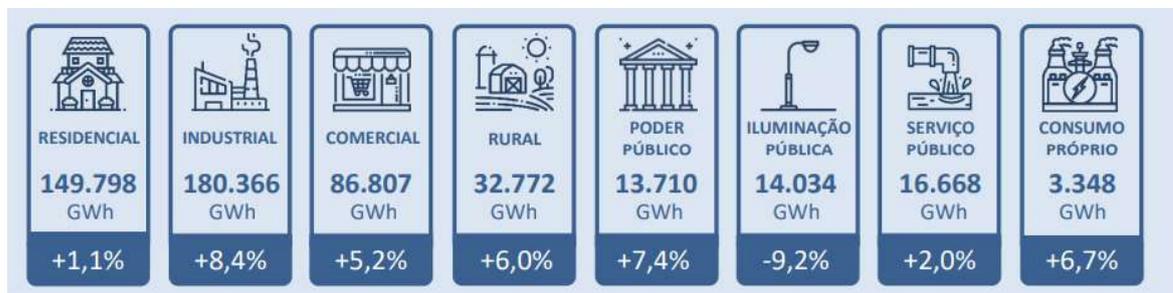


Fonte: Goldemberg & Lucon (2007b).

Por meio do mapeamento do consumo global de energia *per capita*, nota-se que nas quatro décadas desde 1980 houve a duplicação do consumo geral de energia no mundo, passando de 77 bilhões de quilowatts-hora (kWh) para quase 155 bilhões de kWh (BHUTADA, 2022).

Segundo o Anuário Estatístico de Energia Elétrica elaborado pela EPE (2022), o consumo de energia elétrica apresentou aumento em todas as 8 classes da energia elétrica (residencial, industrial, comercial, rural, poder público, iluminação pública, serviço público e consumo próprio), de 2020 a 2022. A Figura 3 mostra a porcentagem de aumento de consumo para cada uma das classes citadas.

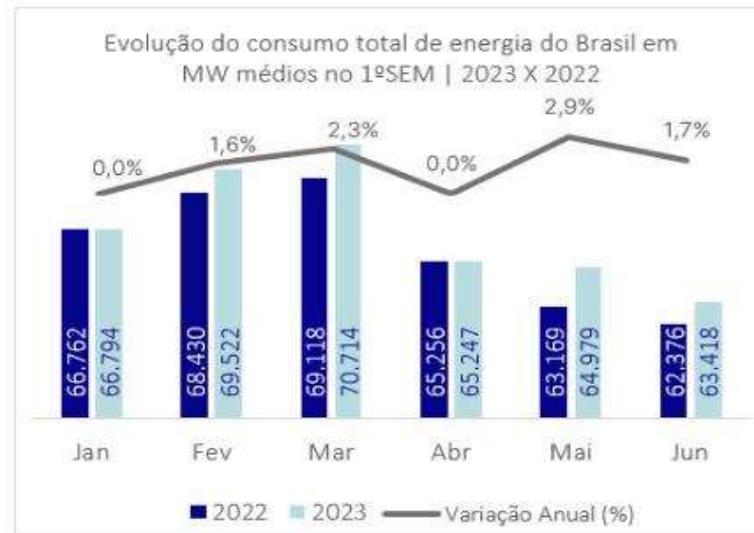
Figura 3 - Aumento de consumo de energia elétrica por classes.



Fonte: EPE (2022).

Segundo a CCEE (2023), o Brasil consumiu 1,4% a mais de energia elétrica apenas no primeiro semestre de 2023 do que o mesmo período em 2022, tendo um alcance de 66.760 MW médios. Apenas no mês de abril de 2023 houve um consumo menor de energia elétrica comparado com o ano de 2022, como mostra a Figura 3.

Figura 4 - Evolução do consumo total de energia do Brasil em MW médios no comparativo 2023 x 2022.



Fonte: CCEE (2023).

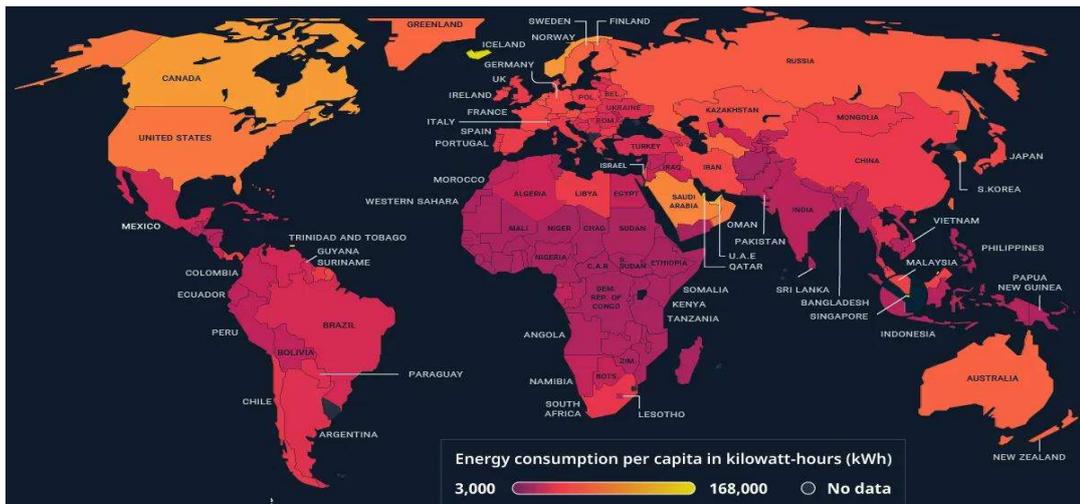
Estudos mostram que o consumo de energia de um país tem relação direta com o seu nível de desenvolvimento. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador elaborado para avaliar a qualidade de vida de um país ou região tendo três critérios como base, sendo eles: educação, PIB *per capita* e longevidade.

O Produto Interno Bruto (PIB) consiste na soma anual de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, ou seja, ele é responsável por indicar o desenvolvimento de uma região ou nação. Além do PIB tem-se o Consumo Interno Bruto de Energia (CIBE) do país, o qual consiste no total do consumo de energia de um país. O CIBE também é um indicador do desenvolvimento de um país, pois ele é capaz de compreender a eficiência e a intensidade energética da nação.

Esses indicadores são diretamente ligados ao resultado do IDH do país, pois além de indicarem a economia da nação, ainda indicam a qualidade de vida da população. É importante essa análise, pois os países desenvolvidos que possuem uma sólida economia, investem em programas, métodos e processos que visem a eficiência energética, e priorizam as fontes alternativas do que as não renováveis, pois dessa maneira podem desenvolver mais a sua nação por meio do consumo de energia.

Para entender melhor a importância da energia para o desenvolvimento de um país, a Figura 5 mostra o mapeamento do consumo global de energia *per capita* no ano de 2020. Este uso de energia analisada inclui eletricidade, transporte e aquecimento, dados do *Our World in Data*.

Figura 5 - Infográfico do consumo global de energia per capita em 2020.



Fonte: Bhutada (2022), editada.

Nota-se que há variações de cores em cada continente. Essa variação especifica o consumo de energia elétrica *per capita* por kWh em cada região demarcada. Observa-se que o parâmetro utilizado para o quantitativo *per capita* varia de 3.000 à 168.000 kWh, sendo as cores mais quentes indicadas para os continentes com menos consumo de energia e as cores mais frias sendo os continentes que mais têm consumo de energia.

Existem dez países do mundo que são grandes produtores de energia ou economias, tendo forte atividade industrial. Fazendo um levantamento da classificação do consumo de energia, conforme o infográfico da Figura 5, foi possível elaborar a Tabela 1, que mostra o consumo de energia *per capita* por kWh dos dez principais consumidores de eletricidade *per capita*.

Tabela 1 - Consumo de energia *per capita* kWh no ano de 2020.

País	Consumo de energia <i>per capita</i> (kWh)
Islândia	167.175
Catar	165.044
Cingapura	162.192
Bahrein	145.193
Trinidad e Tobago	123.800
Brunei	121.637
Emirados Árabes Unidos	117.686
Canadá	100.310
Noruega	98.879
Kuwait	98.021

Fonte: Elaborada pela Autora a partir da Figura 5 (2024).

A Tabela 1 mostra que a Islândia está no topo da lista, sendo o principal consumidor de eletricidade *per capita*. Essa liderança se dá por sua abundância de recursos geotérmicos. Suas usinas geotérmicas e também as hidrelétricas do país totalizam 99% da sua geração de eletricidade.

Os outros países supracitados na Tabela 1 se destacam por serem grandes consumidores de energias ou por suas economias terem forte atividade industrial, como a Arábia Saudita, Canadá, Kuwait, Noruega e o Qatar que também se destacam por estarem entre os 15 maiores países que produzem petróleo no mundo. Trindade e Tobago se destacam por serem os maiores produtores de petróleo e gás das Caraíbas e maiores exportadores mundiais e líderes de amoníaco.

Bhutada (2022) mostra também que os últimos 10 países da lista de consumo de energia estão entre as economias menos desenvolvidas do mundo, com um PIB *per capita* relativamente baixo. Com os dados desta análise foi elaborada a Tabela 2.

Tabela 2 - Dez últimos países da classificação de consumo de energia em 2020.

País	Consumo de energia <i>per capita</i> em 2020 (kWh)
Madagáscar	677
Malawi	530
Serra Leoa	258
Ruanda	500
Chade	462
Níger	451
República Democrática do Congo	403
República Centro - Africana	328
Burundi	319
Somália	236

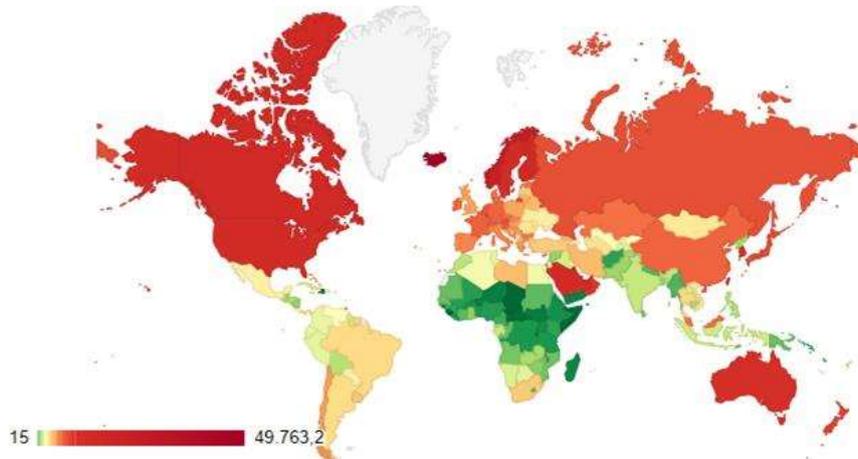
Fonte: Elaborada pela Autora a partir da Figura 4 (2024).

Estes países possuem um consumo significativamente menor de energia *per capita* quando comparados com a média global de 19.836 kWh. Estes mostram um grande contraste quando comparados com todos os outros países da lista, já que os seus PIBs *per capita* estão abaixo de 1.000 dólares.

A Figura 6 mostra o infográfico do consumo global de energia *per capita* em 2022, mostrando que os países apresentados na Tabela 1 continuam sendo os maiores consumidores de energia do mundo, podendo verificar os parâmetros através das cores informadas em cada

país da figura. As cores mais frias indicam os países com menos consumo de energia e as cores mais quentes, os países que mais têm consumo de energia. Os parâmetros variam de 15 a 49.763,2 kWh. As localidades na cor branca indica que não se tem os valores de consumo de energia *per capita* por kWh atualizados no ano de 2022.

Figura 6 - Infográfico do consumo global de energia *per capita* em 2022.



Fonte: Country Economy (2022).

Atualizando o levantamento da classificação do consumo de energia, conforme o infográfico da Figura 6, foi possível elaborar a Tabela 3, a qual mostra o consumo de energia *per capita* por kWh dos dez principais consumidores de eletricidade. Observa-se que os dez primeiros países que mais consumiam energia no ano de 2020 seguem sendo os 10 primeiros no ano de 2022.

Tabela 3 - Consumo de energia *per capita* kWh no ano de 2022.

País	Consumo de energia <i>per capita</i> (kWh)
Islândia	49.763
Catar	48.623
Cingapura	47.700
Bahrein	39.960
Trinidad e Tobago	38.800
Brunei	36.742
Emirados Árabes Unidos	36.636
Canadá	35.280
Noruega	33.420
Kuwait	30.116

Fonte: Elaborada pela própria autora a partir da Figura 5 (2024).

Conforme o infográfico apresentado na Figura 6, foi possível fazer o levantamento e classificar os dez últimos países que menos consomem energia elétrica, como mostra a Tabela 4. Os países de 2022 continuam o mesmo na classificação de 2020, no entanto, nota-se que o consumo de energia elétrica em 2022 nos países aumentou em comparação à 2020.

Tabela 4 - Dez últimos países da classificação de consumo de energia em 2022.

País	Consumo de energia <i>per capita</i> em 2022 (kWh)
Madagáscar	729
Malawi	630
Serra Leoa	368
Ruanda	609
Chade	536
Níger	511
República Democrática do Congo	483
República Centro - Africana	337
Burundi	325
Somália	310

Fonte: Elaborada pela própria autora a partir da Figura 5 (2024).

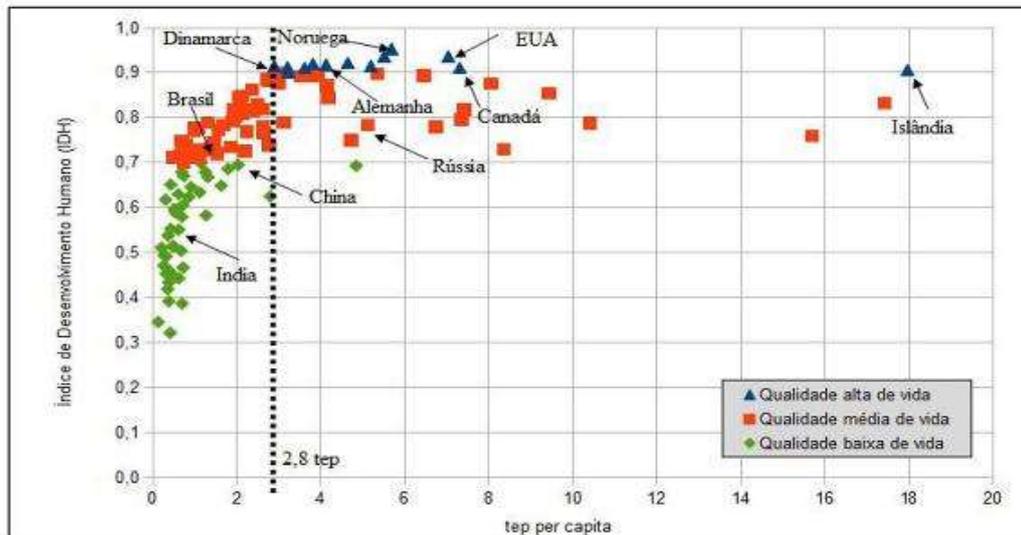
Estudos mostram que a tendência do consumo de energia elétrica é aumentar a cada ano, já que o aumento de consumo de energia proporciona um melhor desenvolvimento ao país. Isso se dá pela necessidade de uso de energia elétrica, assim como a evolução tecnológica, qualidade de vida, entre outros fatores, que exigem que se consuma mais energia elétrica, fazendo com que o desenvolvimento do país seja diretamente proporcional ao consumo de energia elétrica.

O consumo de energia também está relacionado a atividade econômica do país, pois o impulsionamento do crescimento econômico está ligado ao aumento da produção, comércio e investimento na infraestrutura e, não obtem-se um desenvolvimento nesses setores sem o devido consumo de energia elétrica.

Em 2011, o *International Human Development Indicators* (UNDP) – Nações Unidas fez um levantamento do consumo de energia *per capita* dos países *versus* IDH, como mostra a Figura 7. A cor azul representa IDH maior ou igual a 0,9, a cor vermelha um IDH com qualidade média de vida entre 0,7 e 0,9, e na cor verde, os países com baixa qualidade de vida,

IDH menores que 0,7.

Figura 7- Consumo de energia *per capita* dos países versus IDH 2011.

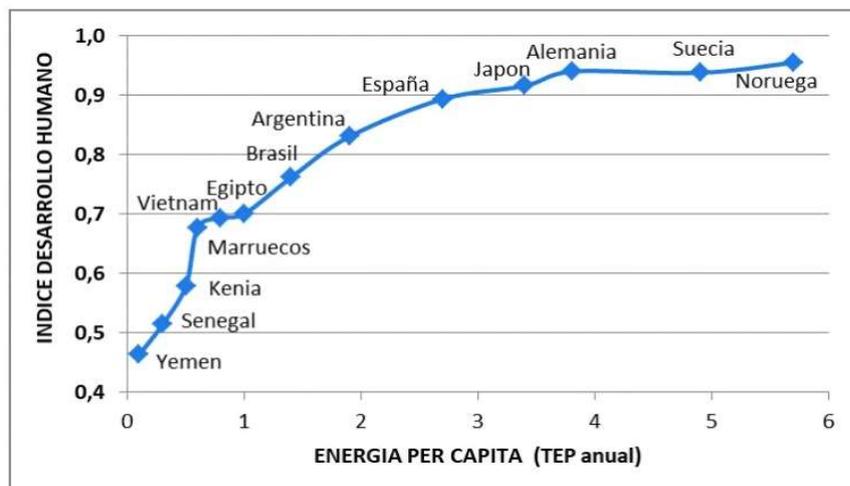


Fonte: *World Development Indicators* (Banco Mundial) e *International Human Development Indicators* – UNDO (Nações Unidas) (2013).

É notória a relação entre qualidade de vida e consumo energético, notando-se que os países que possuem a qualidade de vida alta possuem um consumo de energia *per capita* maior do que os que possuem uma qualidade de vida baixa.

Segundo o último levantamento feito em 2020 pela Total Energies, com os dados do ano de 2019 disponibilizados pela ONU e pela Agência Internacional de Energia, tem-se que a medida que aumenta o consumo *per capita* de energia há um crescimento significativo no IDH, como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Consumo de energia *per capita* dos países versus IDH 2020.



Fonte: *Total Energies* (2020).

Visando desenvolvimento do país e a necessidade da sociedade, em 1987, a Comissão para o Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização da ONU elaborou um relatório nomeado de Brundtland que definiu o desenvolvimento sustentável sendo: “desenvolvimento que supre as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações atenderem às suas necessidades”. Essa definição mostra que há uma necessidade de mudanças e adequações para que haja um desenvolvimento sustentável e que supram também as necessidades das futuras gerações, mostrando que a qualidade de vida precisa acompanhar a evolução que acontece no decorrer das décadas, não desconsiderando as questões sociais e ambientais, além de preservar os recursos energéticos atuais e futuros.

2.2. Conservação de energia no cenário brasileiro

Apesar do Brasil não se destacar como um consumidor de energia *per capita* entre os dez países citados na Tabela 3, a questão da sustentabilidade e geração de energia se destacam em sua matriz energética. Houve um aumento da Oferta Interna de Energia (OIE) e da Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) entre 2021 e 2022. Em 2021, o percentual de renováveis na OIE era de 45,0% e, em 2022, esse valor passou para 47,4%. Já para a OIEE, a variação foi ainda maior, saindo de um percentual de 78,1% para 87,9%.

No Balanço Energético Nacional (BEN, 2023) elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), juntamente com o Ministério de Minas e Energias (MME), foi realizado um levantamento do ano de 2022 em relação aos percentuais de energia consumida no país. Com isso, verifica-se que o crescente desenvolvimento do Brasil impacta no aumento da geração e consumo de energia.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em 2022, o Brasil registrou uma expansão na matriz energética, conquistando um aumento de 8.235,1 megawatts (MW), o segundo melhor resultado histórico, sendo o primeiro destacado no ano de 2016 que alcançou 9.528 MW.

O Brasil alcançou a marca de 188.980,9 MW de potência fiscalizada, esse valor foi contabilizado até a data de 31 dezembro de 2022, segundo a ANEEL. Desse total, tem-se 83,24% das usinas que são consideradas renováveis.

Segundo a ANEEL, em dezembro de 2023, houve uma expansão da matriz elétrica brasileira de 1.912,1 MW, e uma expansão total de 10.324,2 MW no ano de 2023 a mais que o

ano de 2022 apresentou, como mostra a Figura 9.

Figura 9 - Expansão da matriz elétrica brasileira em dezembro de 2023.



Fonte: ANEEL (2023).

O Brasil, um país em desenvolvimento exponencial na sua matriz energética, precisará de mais energia nos anos futuros. Essa necessidade resulta no seu crescimento econômico. Segundo o Plano Nacional de Educação (PNE), o ano de 2030 terá o consumo de energia primária se estabelecendo a 470 MTEP.

Vale ressaltar a busca em diminuir os impactos ambientais, um grande exemplo são as construções de usinas hidrelétricas. Essas usinas são responsáveis pela redução da área de alagamento e, por esse motivo, o aproveitamento máximo dessa geração só poderá ser efetuada nos meses aos quais se tenham cheias nos rios em que as usinas estejam instaladas (ANEEL, 2022).

Visando os inúmeros impactos ambientais que a implantação de novas fontes de geração de energia elétrica causam e notando que o crescimento do país irá demandar de mais energia, são adotadas práticas de eficiência energética e essas práticas têm seus benefícios, como: o custo de aplicação sendo bem menores em comparação a construção de novas geradoras de energia, além de possuírem menos custos capital, também possuem uma redução de emissão e impactos ambientais e, em grande parte, elas podem ser implementadas de formas mais rápidas que o aumento da oferta de energia (JANNUZZI, 2010).

2.3. Dificuldades para a eficiência energética no Brasil.

Antes de qualquer aplicação de mudanças é necessário analisar todos os parâmetros, positivos e negativos. Assim, na aplicação da eficiência energética não poderia ser diferente, sendo necessário analisar as várias barreiras existentes.

No Brasil há poucos incentivos à eficiência, de forma geral não se é estimulado que os administradores trabalhem em cima da conservação de energia. A cultura está mudando aos poucos, mas tem muito o que se desenvolver nesse sentido. A contribuição para o não monitoramento do consumo de energia por parte das unidades consumidoras, da-se pela falta de identificar e detalhar essas faltas aos setores, além de não ter indicadores suficientes que possam orientar os administradores (JANNUZZI, 2010).

Jannuzzi (2010) aponta que os incentivos relacionados à energia elétrica são mais voltados a implementação de uma geradora de energia, seja a implementação de um sistema solar ou um sistema eólico, pois dessa forma o governo terá um resultado mais positivo no seu indicativo de geração elétrica no país.

Os incentivos voltados para implementar um novo sistema de geração de energia faz com que a aplicação da gestão da energia nas unidades consumidoras não sejam tão cativantes para os consumidores, pois ele irá obter mais retorno financeiro e melhores formas de implantar o novo sistema solar do que gerindo o seu próprio consumo, ou seja, é mais fácil implementar um sistema de geração de energia e poder gastar mais energia do que gerir o seu consumo e reduzir os gastos.

Outro ponto diz respeito às restrições orçamentárias, que por terem pouco conhecimento e incentivo em relação à eficiência energética as instituições optam por soluções a curto prazo de retorno. Dessa forma, a compra de equipamentos novos, instalações, duração do serviço contratado, costumam não ser os mais eficientes quando comparados a implementação de um sistema de geração.

Já no setor público, tem-se um parâmetro ainda mais importante a se analisar, as licitações, pois cada compra e contratação de serviço precisa ser passado por uma licitação, demandando mais tempo para aplicação da mudança (JANNUZZI, 2010).

No Brasil há a Lei de Licitações e Contratos (Lei Federal nº 14.133/2021) que dificulta as licitações deem prioridade a produtos e serviços com mais qualidade e maior vida útil em comparação a outros que apresentam menor custo.

Há dificuldade em comprovar as economias advindas da aplicação da eficiência energética. Embora haja métodos internacionalmente comprovativos de que a eficiência

energética possa ser utilizada e que gera resultados significativos, como o Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (PIMVP), o mercado ainda sim acredita ser um risco investir na eficiência energética e não conseguir apurar dentro das suas economias (GARCIA, 2008).

Garcia (2008) comenta que a aplicação da eficiência energética em uma unidade consumidora muitas vezes traz consigo a dificuldade de comprovar para a distribuidora de energia elétrica como houve um abatimento no consumo da energia naquela unidade.

Outro ponto comentado é sobre o medo que o mercado tem em investir na eficiência energética e não conseguir alcançar o seu desenvolvimento econômico como deveria, pois a aplicação energética é composta por métodos de gestão de energia, ou seja, redução de consumo, e em um mercado consumidor em constante desenvolvimento precisará utilizar cada vez mais energia elétrica e não reduzir seu consumo.

Garcia (2008) traz ainda que, para o consumidor há uma necessidade do uso da energia elétrica, pois quanto maior e melhor for o seu fornecimento de energia elétrica, maior e melhor também será o desenvolvimento.

Pontos importantes a serem analisados e usados como exemplos são: o fornecimento de equipamentos e serviços, assim como a infra estrutura e qualidade das instalações, pois algumas das tecnologias utilizadas na unidade consumidora precisam ter um bom fornecimento de energia e que tenham o funcionamento adequado para o uso. A localidade a qual será implantada os equipamentos também é um fator relevante, tendo em vista que há muitas regiões que as flutuações de tensão são frequentes, podendo até ocorrer a interrupção de fornecimento da mesma e, que talvez apenas apenas a aplicação da eficiência energética não seja o suficiente, e por isso é necessário fazer um estudo prévio e verificar se a necessidade do consumidor de energia será suprida apenas com a implementação da gestão energética na sua unidade consumidora.

No setor público, a problemática no fornecimento de equipamentos e aplicação dos serviços dá-se pelo receio e risco de atrasos no pagamento ou até mesmo na dificuldade em receber os devidos pagamentos. Há altos custos de transação e uma burocracia por trás de toda a negociação da compra de equipamentos e contratação de serviços, dificultando encontrar empresas qualificadas que possam oferecer o que é preciso para se implantar a eficiência energética da maneira correta (JANNUZZI, 2010).

O atraso no pagamento de serviços ou fornecimentos de equipamentos ainda é uma problemática, em decorrência dos atrasos de pagamento foi-se regulamentada em 2021 a lei nº 14.133/2021 para que os processos licitatórios do Brasil sejam mais ágeis em relação a compra

ou contratação de bens e serviços, assim como obter uma maior transparência para todo o processo licitatório, garantindo assim que haja mais confiança para as empresas particulares trabalharem com o setor público.

2.4. Oportunidades e programas nacionais para conservação e eficiência energética.

Mesmo existindo dificuldades para a aplicação da eficiência energética no Brasil, as oportunidades e programas são maiores e merecem ser analisadas de maneira igual as barreiras. As oportunidades apresentadas a seguir são indicadores do incremento da eficiência energética para os anos futuros.

A crescente conscientização ambiental, é sensibilizada cada vez mais pela sociedade brasileira, contribuindo para que seja feita uma racionalização de energia para contribuir com as questões ambientais e climáticas. Os consumidores das instituições públicas e privadas visam contratar empresas mais agregadas com os protocolos de cuidado com o meio ambiente.

Outro ponto a ser analisado, é a necessidade de troca de equipamentos utilizados em instituições públicas, as quais possuem equipamentos elétricos antigos e ineficientes, contribuindo para que se tenha mais consumo de energia sem necessidade. A substituição desses equipamentos é sinônimo de um potencial de economia considerável.

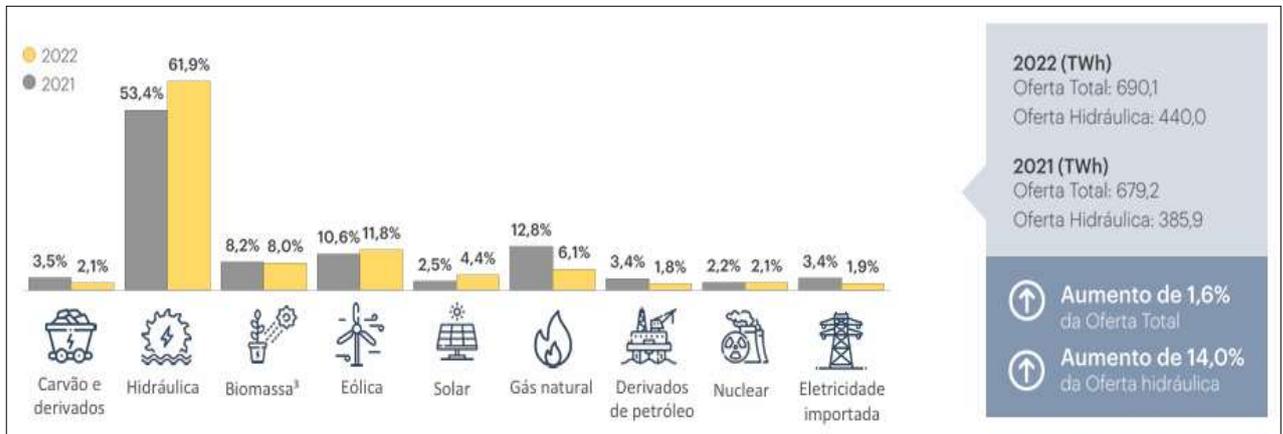
As oportunidades de redução em relação ao dispêndio podem representar um ganho de energia real para as instituições em relação às tarifas de energia, pois se há uma redução de consumo de energia, logo a sua taxa em relação ao pagamento da energia irá para uma tarifa também menor. As estratégias adequadas de contratação de energia devem ser consideradas, tendo uma economia ainda maior.

No setor público, pode-se visar que segundo o Balanço Energético Nacional de 2022 as instituições públicas representaram cerca de 8% do consumo total de eletricidade de todo o país. Os setores industrial, residencial e comercial consomem 80,4% da energia elétrica disponibilizada no país em 2022. A capacidade total instalada de geração de energia elétrica do Brasil (centrais de serviço público e autoprodutoras) alcançou 189.127 MW, acréscimo de 7.517 MW, não incluída a mini e micro geração distribuída.

Pode-se confirmar a citação a cima seguindo o Balanço Energético Nacional 2023 (BEN, 2023), conforme mostra a Figura 10, tendo que a participação de renováveis na matriz elétrica brasileira atingiu 87,9% de renovabilidade em 2022. A matriz elétrica brasileira em 2022 apresentou um aumento da oferta de hidroeletricidade (aumento do nível dos reservatórios

devido ao regime de chuvas). Com isso, houve uma queda da oferta de outras fontes, como carvão e derivados, gás natural e derivados do petróleo.

Figura 10 - Matriz de energia elétrica brasileira, ano base 2022.



Fonte: BEN (2023).

A busca por métodos de redução do consumo de energia é longa, podendo-se dizer que deram início de forma mais abrupta a partir das crises do petróleo, ocorridas em 1973 e 1974 e entre 1979 e 1981. Com essas crises, o país teve a necessidade iminente de diversificar a matriz energética e ampliar a sua conservação de energia (MARTINS *et al.*, 1999).

Os programas com mais resultados e eficiência foram lançados pelo Brasil e são utilizados até hoje, 2024, mostrando uma estabilidade e confiança quando o assunto é retorno de capital.

Entre as ações iniciais teve-se o Programa Nuclear, ao qual visava ter um aumento nos suprimentos de eletricidade e a transferência de tecnologia. Em simultâneo também era iniciado o Programa Nacional do Alcool (Proálcool), ao qual se misturava o álcool anidro na gasolina, na busca de se ter um aproveitamento maior da capacidade ociosa das indústrias de açúcar. Das duas ações, apenas o Proálcool demonstrou um retorno satisfatório em curto prazo (MARTINS *et al.*, 1999).

No ano de 1981, o Governo Federal lançou o programa CONSERVE, tendo o objetivo de estimular a conservação de energia e substituir o óleo combustível que era utilizado nas indústrias, esse programa foi o abridor significativo na luta pela conservação de energia no país (MARTINS *et al.*, 1999).

Apesar desses programas terem dado um retorno significativo, estes foram descontinuados a partir da metade da década de 1980, pois houveram quedas de preços na derivação do petróleo e o Governo poderia controlar melhor os preços de derivados no país e controlar a inflação que estava ocorrendo nessa época.

No entanto, como já haviam sido trocados alguns equipamentos nas indústrias que eram derivados de petróleo e que agora precisavam de eletricidade, houve uma grande necessidade do uso de energia elétrica. Causando uma expansão da oferta de procura da eletricidade elétrica, e com isso uma pressão em relação às tarifas do setor para que houvesse o controle da inflação pelo Governo, por conta do aumento da conscientização ambiental e também pelos desperdícios de energia no país, o Governo criou o Programa de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) em 1985, utilizado até hoje (MARTINS *et al.*, 1999).

2.5. Sistema de gestão de energia conforme a ABNT NBR ISO 50001

Desde a década de 1970, há o desenvolvimento de programas relacionados à eficiência energética para a aplicação em todos os setores. Os programas trazem muitos benefícios quando são aplicados, reduzem os custos com energia, e por consequência acabam diminuindo o valor final do produto.

Um programa de eficiência energética, às vezes, se torna ineficaz quando se aplicado de forma isolada, e não como um todo, em conjunto, por esse motivo em 2011 foi publicado no Brasil a ABNT NBR ISO 50001, o qual é um sistema de gestão de energia, contendo a efetivação do controle de energia, monitoramento, verificação de falhas, correções e medidas a serem efetuadas. O seu objetivo é fornecer às empresas um melhor desempenho energético utilizando da eficiência energética.

Os programas de eficiência energética deram bons resultados desde o ano de sua implantação. Segundo o Relatório Anual de Sustentabilidade elaborado pela ELETROBRÁS (2009) utilizando os dados do PROCEL 2009 a sua atuação gerou uma economia de energia de 34,4 bilhões de kWh entre os anos de 1986 e 2009. Em 2022 o programa contribuiu para uma economia de 22,10 bilhões de kWh, mostrando que em apenas um ano foi economizado menos 12,3 bilhões de kWh em comparação com o levantamento feito de 23 anos de aplicação desde a sua criação até o ano de 2009. Essa marca, informa que o país não só vê que a eficiência energética é uma boa solução, como também confia na sua aplicação.

A ISO 50001 existe para realizar o gerenciamento de energia dentro das empresas, buscando a melhoria da integração com o meio ambiente, e conscientizando o consumo da energia, reduzindo as emissões de gases e realizando a eficiência aproveitando todos os recursos disponíveis de forma mais eficiente. A norma foi desenvolvida para que a sua implantação fosse feita conforme o modelo do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) – Planejar, Fazer/Executar, Checar/Verificar e Agir, como mostra a Figura 11.

Figura 11 - Modelo do ciclo PDCA.



Fonte: Periard (2011).

Em primeiro passo deve-se realizar um levantamento interno das características energéticas de todas as áreas. Apenas depois desse levantamento implementa-se o PDCA, seguindo as seguintes etapas:

- 1) **Planejar:** preparar a Gestão Energética baseada na pesquisa realizada pela empresa;
- 2) **Fazer:** controlar o uso da energia dentro da empresa;
- 3) **Verificar:** monitorar o que está sendo feito;
- 4) **Agir:** melhorar o desempenho da verificação.

Após a aplicação do método a empresa começa a ter vantagens a curto e longo prazo, melhorando a forma de consumo de energia, reduzindo o mesmo e aumentando a eficiência, reduzindo também a emissão dos gases do efeito estufa e os impactos ambientais. Ganhando a empresa e a sociedade.

A ISO 50001 oferece uma certificação para as empresas as quais melhoram as suas gestões em relação ao consumo de energia, mas para ter essa certificação é necessário seguir alguns critérios, sendo esses:

- A empresa deve desenvolver uma política para o uso mais eficiente da energia;
- Melhorar a forma de consumir sua energia, através de novas tecnologias;
- Implantar uma boa comunicação com as áreas;
- Aprimorar sua gestão energética através de projeto que reduzam a emissão de gases no efeito estufa;
- Medir os resultados;
- Melhorar continuamente a gestão da energia.

A ISO 50001 se torna importante, pois através da sua implementação os processos e regras são alterados e há um impacto cultural na empresa, partindo do princípio de que as pessoas mudem os seus pensamentos e rotinas.

A mudança cultural dentro de um órgão público não é fácil de ser aplicada, para que haja uma implementação efetiva é necessário que se tenha um acompanhamento gerencial por áreas, transformando todas as ações em projetos ou eventos, dessa forma os colaboradores são incentivados e conseguem mudar a maneira de pensar e agir diante a aplicabilidade da eficiência energética e o meio ambiente.

A ISO 50001 informa ainda que é importante que todos os fornecedores, seja mão de obra para um serviço, compra de materiais, ou mesmo de tecnologia também tenham o certificado ISO 50001. Dessa forma, todos estarão comprometidos com a mesma cultura e seguindo de forma eficiente o consumo de energia, criando um ciclo e rede de apoio entre as empresas.

3. METODOLOGIA

3.1. O Modelo de Excelência em Gestão Pública e a energia elétrica.

O Modelo de Excelência em Gestão Pública (MEGP) representa os conceitos da gestão contemporânea, que busca aumentar a eficiência, eficácia, a execução correta e a relevância das ações executadas.

O Modelo de Excelência em Gestão Pública (MEGP) foi instituído pelo decreto nº 5.378 de 23 de fevereiro de 200. Apesar do MEGP ter sido revogado em 2017, ele foi utilizado para gerir o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização – GESPÚBLICA. O programa é gerenciado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, e o seu modelo pode ser introduzido em todas as empresas públicas do Brasil, seja Federal, Estadual ou Municipal e também nas três esferas do poder, sendo o Executivo, Legislativo e Judiciário. Várias instituições públicas já utilizam do MEGP, a Polícia Federal, Ministério da Fazenda e cada vez mais instituições adotam o Modelo (IFSP, 2014).

É interessante que as instituições públicas adotem a metodologia da ISO 50001 para a gestão de energia e que alinhem com os fundamentos do MEGP, por ser um modelo de gestão reconhecido e também pela gestão de energia ser muito bem explicada e reconhecida conforme o certificado da norma. Dessa forma, unificando as duas metodologias o setor público estará organizado conforme a gestão elaborada para ele e seguindo os parâmetros da ISO 50001.

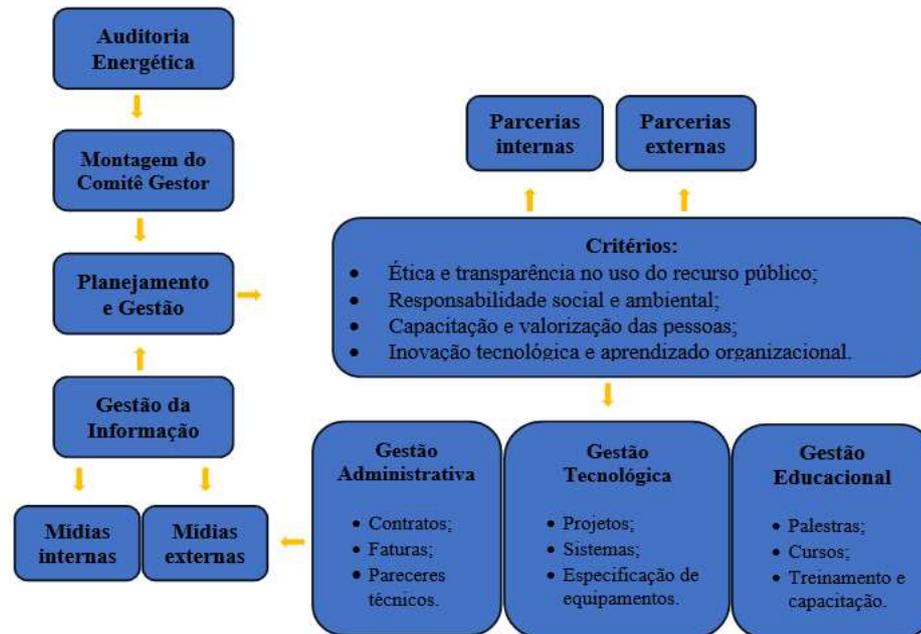
Mesmo com uma elevada carga tributária do país, o retorno em investimento na população e serviços prestados é baixo. Essa afirmativa denota que a sociedade não troca a produção de bens e serviços públicos em troca de novos aumentos ou criação de novos impostos. Ou seja, os gastos públicos devem ser direcionados para a melhoria da direcionada para a sociedade, e não cobrar aumentos em troca de melhorias (MAIA *et al.*, 2009).

Por esse motivo a gestão de energia elétrica, adotando a eficiência energética, tende a ser crescente na sociedade. Gerir a energia elétrica envolve utilizá-la da forma mais eficiente, dessa forma há a redução de desperdícios e administração das contas e contratos, viabilizando um menor valor para a compra da eletricidade (KURAHASSI 2006).

A gestão de energia utilizando o Modelo de Excelência em Gestão Pública se daria com uma auditoria energética e a montagem do comitê gestor. A gestão precisa ser planejada com parcerias internas e externas. Iniciar com o planejamento é de suma importância, pois seguem os valores de ética, responsabilidade social e ambiental, transparência, capacita e valoriza as pessoas, além de inovar tecnologicamente a instituição e garantir o aprendizado organizacional.

Para que se tenha um bom planejamento e implementar um sistema de eficiência energética em um setor público, foi-se utilizado como base o modelo do Programa Permanente de Uso de Energia da USP, como mostra a Figura 12, o modelo aborda todas as etapas e o que deve ser colocado em prática para se obter um bom planejamento de implantação de um sistema de uso eficiente de energia.

Figura 12 - Modelo de gestão energética.



Fonte: Editada, Programa permanente de uso de energia USP (2014).

O programa envolve desde a auditoria energética, para que se consiga saber o que deve ser mudado e o que não, assim como aborda as o meio que será utilizado para transmitir as mudanças e conscientizar a todos que usam o ambiente para que continuem com as mudanças, e por coloca em prática a gestão do sistema.

A proposta da gestão de energia seguem quatro frentes:

- 1) **Gestão administrativa:** responsável por gerir os contratos referentes ao fornecimento de energia, faturas e os técnicos envolvidos;
- 2) **Gestão tecnológica:** responsável por gerenciar os projetos de eficiência energética nas instalações, assim como acompanhar quais sistemas e especificações de equipamentos eficientes devem ser utilizados;

- 3) **Gestão comportamental:** responsável por gerenciar a introdução de palestras, cursos e treinamentos de capacitação envolvendo a aplicação da eficiência energética no cotidiano da instituição;
- 4) **Gestão de informação:** responsável por gerenciar a divulgação de informações para as mídias, sejam internas ou externas, a fim de expandir sobre os progressos sendo feitos e buscando sempre ter a experiência de instituições públicas que já passaram pelo processo e continuar buscando a melhoria contínua.

3.2 Aplicação do Gespública

3.2.1 Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização

O GESPÚBLICA é uma política pública de vanguarda, fundada visando a gestão baseada em um modelo de gestão único que abrange a dimensão técnica, própria da administração, abrange a dimensão social e a política também. No entanto, não está mais em vigor desde 2007, mas foi retirado algumas características importantes que irão auxiliar nesse estudo, como informado abaixo.

A política do GESPÚBLICA apresenta três principais características: ser exclusivamente pública, pois a gestão pública pode e deve ser excelente, no entanto não pode deixar de ser pública, obedecendo aos princípios constitucionais; ser focada em resultados para o cidadão, objetivando ter melhoria no quesito qualidade de vida e da geração do bem comum; e, ser federativa, pois a sua formulação deve poder ser aplicada em qualquer órgão e entidade pública de qualquer um dos três poderes e também em qualquer das três esferas do Governo.

A base do programa é a Rede Nacional da Gestão Pública (RNGP), a qual é formada por servidores públicos e cidadãos brasileiros que se voluntariam e com isso recebem capacitação do programa e também podem orientar e dar assistência técnica aos órgão e entidade que aderem ao GESPÚBLICA (2008).

3.2.2. Gestão de processos para a gestão de energia.

Para o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização a definição de processos são decisões tomadas que transformam insumos em valores gerados ao cidadão. Dessa forma, os processos devem ser modelados a partir dos resultados que forem alcançados por eles.

A modelagem nada mais é do que a análise que ocorre “do fim para o começo”, pois a definição dos resultados esperados do processo são analisados primeiro e depois vem os insumos necessários, às infraestruturas utilizadas e por fim as referências utilizadas. É necessário que haja uma sincronia entre todos os elementos do processo. Dessa forma, cada responsável por cada processo irá definir quais são os resultados esperados, assim como os insumos, infraestruturas e referências (PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO, 2011).

Em prática, a gestão do processo inicia com a definição dos resultados desejados. Desse modo, pode-se definir como os resultados desejados para uma boa gestão de energia o seguinte processo:

- Bom fornecimento de energia para que haja um desempenho maior em todas as atividades da organização pública;
- A utilização de forma eficiente da energia, reduzindo os desperdícios;
- Definição dos resultados esperados, definindo cada elemento que envolve a cadeia de valores, como:
 - **Insumo:** é a própria energia elétrica, a qual se transformará em serviço ou um produto que a instituição oferece;
 - **Referências:** se adequam com as leis que englobam a contratação de energia, fornecimento e sistemas de gestão. Exemplos dessas referências são: Lei 14.133/1993 (que dispensa que haja uma licitação para a contratação de energia); Resolução Normativa da ANEEL 414/2010 (define todas as regras de fornecimento de energia elétrica); e a norma ISO 50001 (que tem todo o processo de gestão de energia).
 - **Infraestruturas:** são as instalações elétricas da instituição.

Objetivando indicar as responsabilidades de cada processo para um setor específico da instituição, tem-se que: o insumo é responsabilidade da distribuidora, visto que é ela quem distribui a energia elétrica ao local, os responsáveis pelas referências são os que vão ficar responsáveis pela gestão de energia, organização financeira e jurídica, e os responsáveis pelas instalações serão a equipe da manutenção elétrica da instituição.

Existem dois processos aos quais o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização se baseia: os processos finalísticos e de apoio.

Os processos finalísticos são processos ligados diretamente com a organização, com produtos e serviços recebidos que os usuários utilizam da instituição. Esses processos, em sua maioria, precisam de apoio, surgindo assim os processos de apoio (PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO, 2009b).

Os processos de apoio são os quais os seus resultados não são muito perceptíveis aos consumidores finais, mas que sem eles o processo organizacional não teria um resultado positivo. Esses processos de apoio se caracterizam por serem responsáveis pela contratação de pessoas, compra de materiais e bens, atualização tecnológica e a execução orçamentária financeira (PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO, 2009b). A organização de processos traz consigo ações subsequentes, como mostra a Figura 13.

Figura 13 - Hierarquia de um processo.



Fonte: Editada, PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO (2011).

Por meio da hierarquia de um processo nota-se que há ações posteriores a serem tomadas, que não é apenas o processo organizacional que irá fazer todo o trabalho sozinho, pelo contrário, é através dele que poderá fazer as devidas divisões de processos secundários que são importantes para alcançar o resultado esperado, assim como também as etapas que deverão ser seguidas e quais as atividades precisam ser executadas para finalizar o processo com êxito.

Com a gestão da eficiência energética não é diferente, há a necessidade de se ter os seus próprios processos finalísticos e de apoio, como mostra a figura 14.

Figura 14 - Exemplo de hierarquia de processo para a gestão da eficiência energética

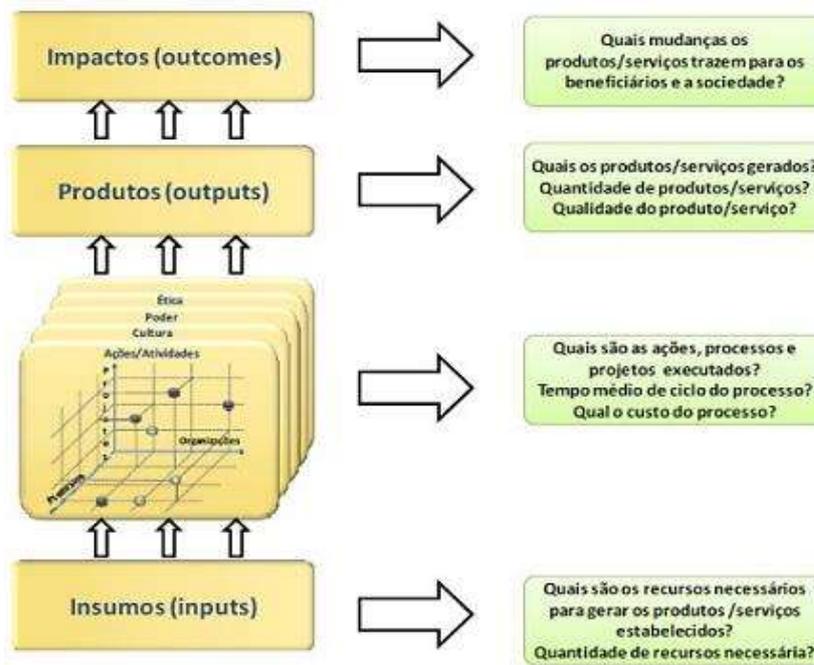


Fonte: Próprio autor (2024).

Especificando os tipos de processos nesse cenários, tem-se que a contratação de energia é um processo finalístico que está englobado com a gestão de energia, e a análise tarifária é um processo de apoio, pois essa análise envolve outras várias atividades.

É importante definir os processos e subprocessos, pois a partir deles pode-se gerar os indicadores necessários para fazer o levantamento de cadeia de valores relacionados a gestão da eficiência energética. Esse levantamento visa avaliar os impactos de cada ação efetuada e pré-definir o que irá acontecer se as ações forem colocadas em prática, como mostra a Figura 15.

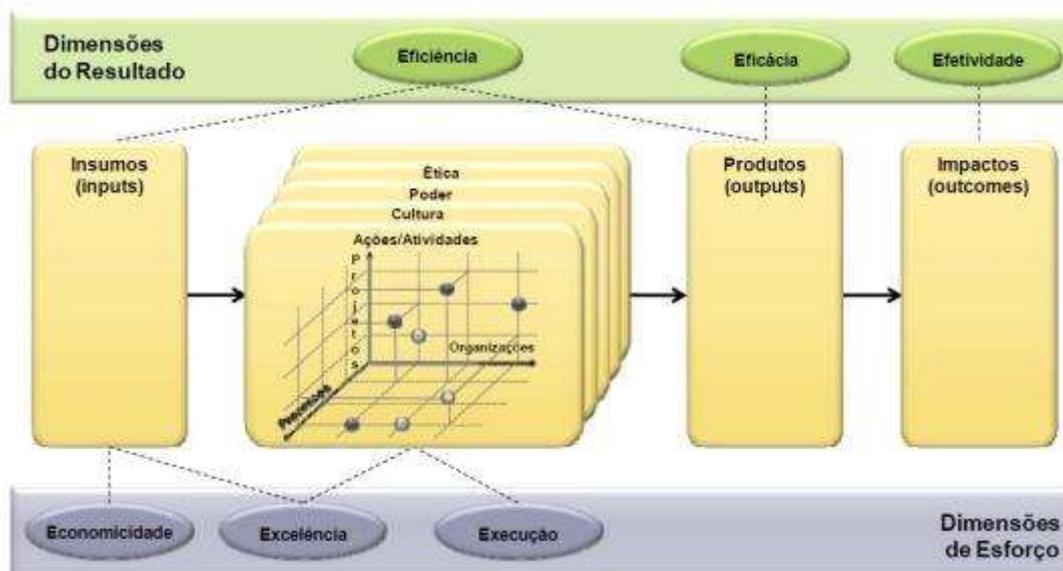
Figura 15 - Cadeia de valores e possíveis resultados



Fonte: PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO (2010a).

O Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização propõe que a partir da cadeia de valores seja desenhado os 6Es do desempenho, o qual analisa o desempenho das dimensões dos esforços e resultados do processo, como mostra a Figura 16.

Figura 16 - 6Es e desempenhos



Fonte: PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO (2010a).

Os 6Es do desempenho são caracterizados por:

- **Efetividade:** são os impactos advindos dos serviços, produtos, processos ou projetos. É a efetividade que fará com que haja um levantamento do grau de satisfação ou valor agregado em cima do que está sendo executado.
- **Eficácia:** é voltada para a quantidade e qualidade do produto ou serviço que está sendo oferecido ao usuário.
- **Eficiência:** é a relação composta entre os produtos e serviços gerados (outputs) com o capital utilizado, sempre tendo relação com o que foi entregue e com o que foi consumido dos recursos, em sua maioria essa relação é feita em cima de custo ou produtividade.
- **Execução:** é a realização do processo conforme definido.
- **Excelência:** é o seguimento dos critérios e padrões da qualidade para realizar o processo e projeto, buscando melhorar a execução e a economia.
- **Economicidade:** É a obtenção e uso do recurso utilizando o menor valor possível do que se espera, sempre se mantendo dentro dos requisitos estabelecidos e da quantidade exigida pelo *input*, proporcionando os recursos financeiro e físico de forma adequada.

Para cada desempenho do 6Es tem-se um indicador para ser aplicado na gestão de energia, sendo eles:

- **Efetividade:** a quantidade de cada gerador que foi evitado ser consumido. MWh não consumido, CO₂ não consumido R\$ não gastos.
- **Eficácia:** responsável pelo quantitativo do projeto de eficiência. Quantas lâmpadas eficientes foram instaladas, quantos projetos de eficiência foram colocados em prática.
- **Eficiência:** diretamente ligado ao fator de carga, fator de demanda e ao fator de potência.
- **Execução:** visa analisar as taxas e valores de execução material do projeto, levantamento percentual de projetos executados obedecendo os prazos e orçamentos.

- **Excelência:** levantamento dos retrabalhos, dos erros cometidos, gastos com multas por não entrega do serviço a tempo, pagamento de faturas, valores pagos em cima dos reativos excedentes e ultrapassagem de demanda.
- **Economicidade:** valor depositado em R\$/MWh, levantamento do custo total de energia elétrica em comparação com o custo total da organização, R\$ ou MWh gastos por setores do edifício.

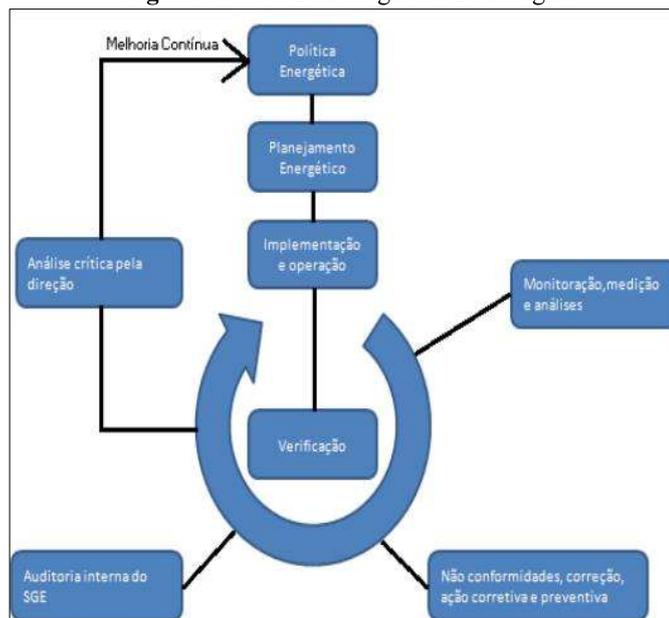
É importante seguir a aplicação dos 6Es para que se tenha uma programação processual melhor, assim como a aplicabilidade de forma detalhada para cada projeto que será implantado durante o desenvolvimento da aplicação da gestão de energia no setor público.

3.3. Plano de gestão de energia no setor público utilizando a ISO 50001.

3.3.1. ISO 50001

O modelo de gestão energética segundo a norma ABNT NBR ISO 50001 é baseado no modelo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). O modelo é estruturado em uma política energética que faça o planejamento, implementação e operação, verificação e análise crítica energética de um local. Durante a verificação da norma há a monitoração, assim como a medição e análise de energia, das não conformidades, levantamento de possíveis correções, ação corretiva e preventiva e principalmente a auditoria interna do SGE, como mostra na Figura 17.

Figura 17 - Modelo de gestão de energia.



Fonte: Editada, ABNT-NBR ISO 50001 (2024).

Um sistema de gestão precisa ter como base o apoio da direção. É por meio da

direção que se cria objetivos e metas que precisam ser alcançadas. Sem a direção não se tem o funcionamento do programa, e a política de um sistema de gestão é estruturada por uma equipe e essa equipe precisa de um determinante de funcionamento, a direção.

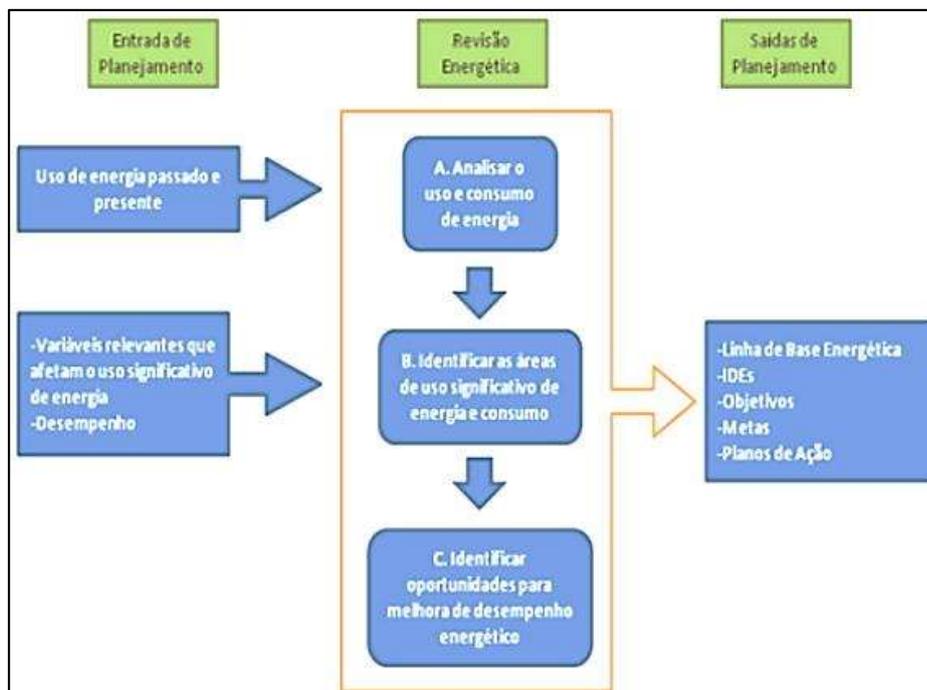
3.3.2. Planejamento energético.

O planejamento energético está dividido em: entrada de planejamento; revisão energética; e, saída de planejamento.

São três termos importantes dentro de um sistema de gestão de energia, pois são responsáveis pela revisão energética, assim como formam a linha de base energética e os indicadores. Os termos listados são identificados por técnicas as quais impactam de forma direta a economia de energia gerada e também no demonstrativo do sistema, indicando se ele está dentro do limite aceitável ou não.

A Figura 18 mostra o processo do planejamento energético em função dos três termos.

Figura 18 - Processo de planejamento energético.



Fonte: Editada, ABNT-NBR ISO 50001 (2024).

a) *Revisão energética;*

Segundo o item 3.5 NBR ABNT ISO 50001, a revisão energética determina o desempenho energético da organização tendo base os dados e outras informações relevantes que conduzem a identificação de pontos de melhorias, sendo:

- Analisar o uso e consumo de energia tendo como base as medições e outros dados. Verificando o uso e consumo de energia atual e passada.
- Identificando áreas críticas:
 - Instalações, equipamentos, sistemas, processos, equipe.
 - Levantamento do desempenho energético das instalações.
 - Levantamento do uso e consumo futuros.
- É necessário identificar, priorizar e registrar as oportunidades de melhoria de desempenho energético.

A revisão energética é responsável por levantar as informações sobre o fluxo de energia, setores aos quais tem mais consumo de energia e verificar os pontos de melhoria. Para que sejam completados os requisitos de implantação da ISO 50001 é necessário que na revisão energética as etapas sejam satisfeitas, conforme mostra a Figura 19.

Figura 19 - Etapas do diagnóstico energético.



Fonte: Editado, ABNT-NBR ISO 50001 (2024).

Essa análise possibilita que seja criada uma linha de base para monitorar os setores de consumo de energia. A identificação das áreas que têm o uso significativo de energia é necessária para que seja determinado onde será aplicada a maior quantidade de horas de investimento.

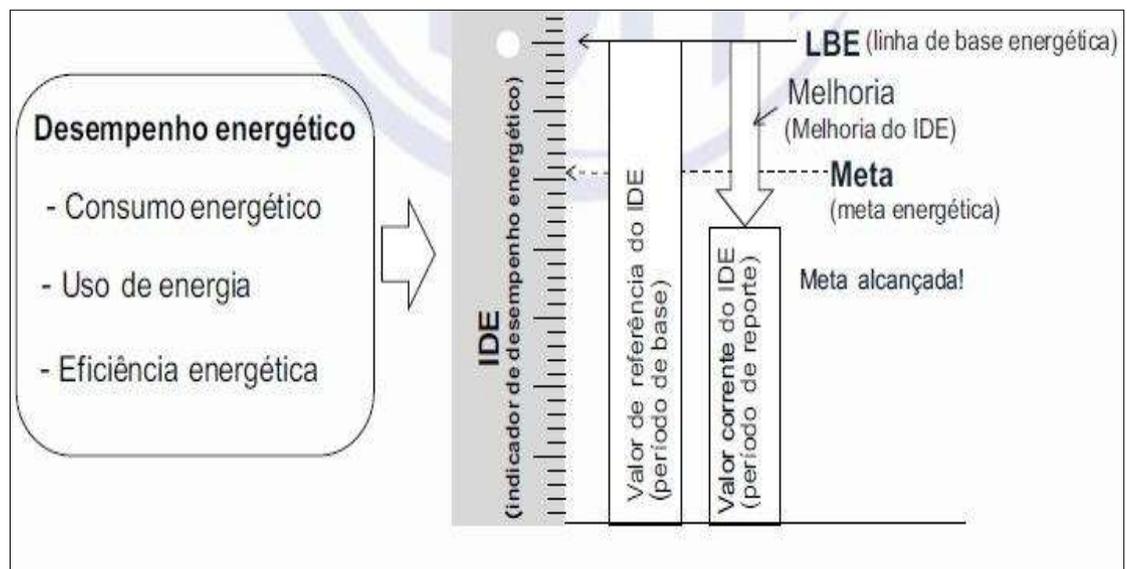
Em uma análise energética precisam ser diagnosticados os principais pontos:

- Análise tarifária;
- Sistemas de refrigeração;
- Sistemas de ar condicionado;
- Sistema de ar comprimido;
- Acionamentos elétricos;
- Sistema de vapor;
- Consumo de água.

b) Linha de base energética

Na revisão energética consegue-se obter a linha de base energética, ela reflete um período de tempo especificado, assim como pode ser normalizada usando variáveis que afetam o uso ou o consumo de energia; É utilizada para calcular a economia de energia, sendo utilizada como uma referência do antes e depois da aplicação da eficiência energética. O IDE e a LBE são dois elementos-chave inter-relacionados da NBR ISO 50001 que permitem a medição, e, logo, a gestão do desempenho energético em uma organização. A relação entre o desempenho energético, IDE, LBE e metas energéticas é ilustrada na Figura 20.

Figura 20 - Relação entre o desempenho energético, IDE, LBE e metas energéticas.



Fonte:Qualidade online.wordpress.com (2016).

Um cuidado para ser tomado em relação a elaboração da linha de base são os fatores externos, como por exemplo a umidade e temperatura, influenciam diretamente no consumo de energia, principalmente em edificações que utilizam ar condicionado. É necessário que haja uma forma de compensar o desequilíbrio dos fatores externos, e a linha de base energética

precisa ser ajustada para que haja essa compensação.

3.3.3. Indicadores de desempenho energético.

Segundo o Item 3.13 ABNT NBR ISO 50001, os indicadores de desempenho energético referem-se ao valor ou medida quantitativa referente ao desempenho energético. Os indicadores visam indicar o grau de eficiência energética em diferentes sistemas para um Sistema de Gestão de Energia. Os indicadores ajudam a verificar as possíveis mudanças de eficiência energética, como: fator de potência, fator de carga e perdas elétricas.

- **Fator de Potência (FP)** - pode ser definido como a porcentagem de potência que é utilizada em kW da potência fornecida em KVA (KRAUSE, 2002). Um baixo fator de potência indica que o sistema tem pouca eficiência, o fator de potência considerado ideal é unitário.
- **Fator de Carga (FC)** - é dado através da relação entre demanda média e a demanda máxima registrada, esse valor pode variar de 0 a 1. Um baixo fator de carga, muitas vezes, indica que em determinados períodos há uma solicitação de carga elevada. Nesses casos, contrata-se uma alta demanda para esses intervalos. Quando se aumenta um fator de carga há a diminuição de demanda necessária.
- **Perdas Elétricas (PE)** - as perdas elétricas estão presentes em todos os sistemas elétricos. Diminuir perdas é sinônimo de um projeto elaborado e executado da forma correta, como o dimensionamento correto de cabos, barramentos e equipamentos. Uma forma de fazer a medição dessas perdas é medir a tensão de entrada do sistema e a tensão nominal de quadros elétricos. Quanto menor for a diferença de tensão, menor serão as perdas elétricas.

3.3.4. Mudança de modalidade tarifária e equipamentos elétricos.

O entendimento da modalidade tarifária melhor se enquadra na instituição faz com que haja uma redução de gastos com energia elétrica. Dessa forma, é importante entender como funcionam as modalidades e as suas características, sendo assim as unidades consumidoras são definidas em dois grupos A e B, como segue:

- **Grupo A:** Composto por unidades consumidoras que possuem fornecimento ou tensão igual ou superior a 2,3kV, ou são atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição de tensão secundária, as quais são caracterizadas pela tarifa binômia e subdivisão nos subgrupos a seguir:
 - **Subgrupo A1:** tensão fornecida igual ou superior a 230kV;
 - **Subgrupo A2:** tensão fornecida de 88kV a 138kV;
 - **Subgrupo A3:** tensão fornecida de 69kV;
 - **Subgrupo A3a:** tensão fornecida de 30kV a 44kV;
 - **Subgrupo A4:** tensão fornecida de 2,3kV a 25kV;
 - **Subgrupo AS:** tensão fornecida inferior a 2,3kV, a partir de sistemas subterrâneos.

- **Grupo B:** É composto por unidades consumidoras que possuem fornecimento em tensão inferior a 2,3kV, e são caracterizadas por tarifas monômia e é subdividida nos subgrupos:
 - **Subgrupo B1:** residencial;
 - **Subgrupo B2:** rural;
 - **Subgrupo B3:** demais classes;
 - **Subgrupo B4:** iluminação pública.

Nos grupos B as unidades consumidoras possuem contratos de adesão, e não cabe nenhuma negociação com a distribuidora, diferente do grupo A1.

Já para as unidades consumidoras do Grupo A, os contratos são firmados conforme o fornecimento, sendo assim o consumidor (instituição pública) que irá escolher a modalidade tarifária e demandas de potência conforme as suas necessidades. As modalidades tarifárias são divididas em três:

- **Tarifa Convencional:**
 - Tarifa única para a demanda de potência (R\$/kW);
 - Tarifa única para o consumo de energia (R\$/MWh);

- **Tarifa Horo-Sazonal Azul:**
 - Demanda de Potência;
 - Composta por uma tarifa para o posto tarifário de ponta (R\$/kW);
 - Tarifa para o posto tarifário fora ponta (R\$/kW);

- **Tarifa Horo-Sazonal Verde:**

- Tarifa única para a demanda de potência (R\$/kW);
- Consumo de energia;
- Tarifa para o posto trifásico ponta (R\$/MWh);
- Tarifa para o posto tarifário fora ponta (R\$/MWh);

A gestão de faturas de energia elétrica precisam passar pelas seguintes análises de processo: 1) Identificar as unidades consumidoras, dessa forma haverá o melhoramento do acompanhamento das faturas de energia, principalmente em instituições de grande porte; 2) Realizar o pagamento das faturas até a data de vencimento, evitando multas por atrasos; 3) Organizar os dados de consumo de energia em planilhas eletrônicas ou utilizando banco de dados.

Além dessas suas aplicações, a ISO 50001 fala sobre a troca de equipamentos sem eficiência energética para equipamentos com eficiência energética, contendo o selo PROCEL indicando a sua categoria de eficiência energética, como supracitado os equipamentos com eficiência energética possuem um consumo menor de energia elétrica.

A troca de lâmpadas de todos os setores para lâmpadas de led traz um retorno muito eficiente de consumo de energia. Na ISO 50001 pode-se encontrar o máximo e mínimo de iluminação esperado para cada m² ou por setores. É importante fazer a substituição das lâmpadas, reatores e luminárias por outras mais eficientes energeticamente, além de prever o conforto visual para a equipe que trabalha no local.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Análise da aplicação do MEGP

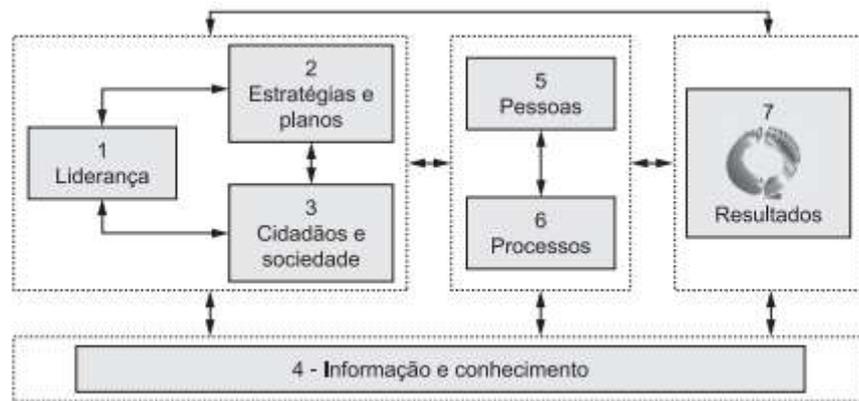
O Modelo de Excelência em Gestão estabelece para que as instituições públicas possam ter uma gestão de forma singular, mas pode ser adaptado conforme a necessidade da empresa, fazendo com que não sejam organizadas de forma diferentes e seus processos possam ter a mesma base de execução.

Através da aplicação do MEGP, é possível ter uma base de organização de como implantar um novo sistema de gestão de energia em um empresa, mostrando que a aplicação de um planejamento a execução pode ser mais rápida e pontual, pois as especificações e formas de como uma nova gestão deve ser implementada à instituição já está pré-definida e todos os requisitos que precisa abranger também.

O MEGP foi elaborado para que as instituições públicas pudessem ter uma base planejada de como fazer a gestão e organização das empresas, minimizando gastos aplicados de forma incorreta nas instituições, desse modo o MEGP implementa de um conjunto de procedimentos e atividades que tem como objetivo maximizar os ganhos e minimizar os custos sem que haja muita alteração no bem estar dos profissionais da empresa e da qualidade do serviço oferecido.

Antes da implementação do Modelo, as instituições não seguiam uma base de quais equipamentos e suas qualidade mínimas ou eficiência energética mínima precisam ter para se enquadrar nos requisitos mínimos da compra nas instituições públicas. Por meio das licitações há parâmetros a serem seguidos, assim como suas determinações e especificações (PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO, 2011).

O MEGP está organizado com a metodologia da gestão da qualidade e alinhado com o ciclo da melhoria contínua e aprendizado, sempre buscando utilizar conceitos e ferramentas para os processos de melhoria da gestão organizacional, assim como implantar treinamentos e palestras para os funcionários, contendo processos e pessoas sempre interligados, como mostra a Figura 21.

Figura 21 - Representação gráfica do MEGP.

Fonte: PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO (2008).

4.2. Análise da aplicação da ISO 50001.

A medição da economia de energia de um projeto ou instituição não é fácil, são muitos fatores que podem influenciar no consumo de energia, como apagar a luz após sair de um ambiente, desligar monitores aos quais não estão sendo utilizados ou no final do expediente. A ISO 50001 alerta para que seja necessário sempre fazer uma conscientização com os funcionários da instituição e também conscientizar usuários através de cartazes, sempre ressaltando a importância de pequenos atos, como mostra a Figura 22.

Figura 22 - Cartaz de conscientização para desligar a iluminação.

Fonte: SAIDEL (2005).

Por meio da ISO 50001 evita-se que seja gasto muito dinheiro do governo adquirindo formas de geração de energia, quando em diversas das vezes o problema está dentro da própria instituição, a qual não possui equipamentos dentro da eficiência energética de consumo eficaz, os funcionários não possuem uma cultura de economia de energia, os ambientes não estão propícios para a implementação de um ar condicionado, o

dimensionamento do ar condicionado para cada ambiente foi feito errado, a instalação elétrica da instituição precisa ser trocada, entre outros pontos que a norma orienta para que a instituição possa implementar seguindo a sua própria gestão.

A ISO 50001 oferece às instituições um conjunto de procedimentos e atividades que podem ser implementados por qualquer tipo de organização, por esse motivo se adequa tão bem às instituições públicas, pois independente das instituições já terem modelos de gestão já definidos ainda sim a ISO 50001 se enquadra para ser aplicada.

Promovendo um consumo energético mais eficiente, reduzindo o consumo total de energia e o resultado das ações colocadas em prática geram economia financeira para a instituição, a qual muitas das vezes não seguem um programa de economia de energia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve como objetivo pesquisar sobre os fundamentos e os conceitos de desenvolver um sistema de gestão de energia eficiente em um setor público, utilizando o Modelo de Excelência em Gestão Pública, pontuando os principais tópicos para se aplicar a gestão energética em instituições públicas.

O Modelo de Excelência de Gestão Pública foi gerado pelo Programa Nacional de Gestão Pública (Gespública), o qual foi a partir dele que o trabalho também se baseou. O sistema foi escolhido, pois através dele é possível incorporar os conceitos modernos de gestão e podem ser adaptados conforme a implementação da gestão. No caso da gestão energética, foi utilizado como base a NBR 50001, responsável por orientar a aplicação correta da eficiência energética em qualquer empresa, seja no setor público ou privado.

Promover a excelência da gestão energética em instituições públicas é um grande desafio, pois na iniciativa privada há uma facilidade em incrementar melhorias através da qualidade de produtos e serviços, já nas instituições públicas nem sempre possuem esse estímulo, e muitas vezes as obrigações legais e burocráticas podem ser desestimulantes.

Por esse motivo, foi realizada a junção dos três métodos: MEGP, Gesública e ISO 50001 pela facilidade de implementação da ISO 50001 de se atingir a eficiência energética na instituição sem comprometer os processos exigidos pelo MEGP e Gesública. Com isso, é possível promover uma implantação menos burocrática, sem precisar de muitas licitações, focando principalmente na mudança de cultura dos funcionários, estudos e aplicações as quais trazem melhoria a todos os setores da instituição.

A gestão eficiente de energia contribui com a sociedade de duas maneiras. A primeira em quesito ambiental (poluição do meio ambiente), a qual incentiva a substituição de equipamentos antigos e que consomem mais energia, assim como estimula a mudança de cultura dos envolvidos na gestão, buscando sempre evitar desperdícios desnecessários de energia. E a segunda é a redução de custos e conseqüentemente, a diminuição das emissões de gases de efeito estufa, novas tecnologias e a minimização do consumo de energia elétrica.

Este trabalho teve como foco a gestão de eletricidade, focando na implantação da eficiência energética. É de extrema relevância que os conceitos de eficiência energética sejam transmitidos para a sociedade com mais frequência, buscando uma melhoria contínua através da mudança da cultura da sociedade.

REFERÊNCIAS

- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Brasil supera em 2022 os 8 GW de expansão na capacidade instalada.** Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/brasil-supera-em-2022-os-8-gw-de-expansao-na-capacidade-instalada>> Acesso em: 21 jan. 2024.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Recorde na expansão da geração: matriz elétrica brasileira teve aumento de 10,3 GW em 2023.** Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2024/recorde-na-expansao-da-geracao-matriz-eletrica-brasileira-teve-aumento-de-10-3-gw-em-2023>> Acesso em : 26 abr. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 50001:Requisitos com orientação para uso.**Rio de Janeiro, 2011.
- BEN 2023. **Relatório Sítese 2023.** Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>> Acesso em: 23 jan. 2024
- BHUTADA, GOVIND. **Mapped: Energy Consumption Per Capita Around the World.** 2022. Disponível em: <<https://elements.visualcapitalist.com/energy-consumption-per-capita/>> Acesso em: 05 jan. 2024.
- BUNSE, K. (2011) **Integrating Energy Efficiency Performance in Production Management**—Gap Analysis between Industrial Needs and Scientific Literature. Journal of Cleaner Production, 19, 667-679.<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.11.011>
- CCEE 2023. **Consumo de Energia no Brasil Cresceu 1,4 % no Primeiro Semestre de 2023, aponta CCEE.** Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/consumo-de-energia-no-brasil-cresceu-1-4-no-primeiro-semester-de-2023-aponta-ccee>> Acesso em:24 abr. 2024.
- CENTI 2015. **Modelo de Excelência em Gestão Pública.** Disponível em:<<https://www.centi.com.br/portal/2015/03/modelo-de-excelencia-em-gestao-publica/>> Acesso em: 23 abr. 2024.
- CHIU, T.-Y.; LO, S.-L.; TSAI, Y.-Y. Establishing an integration-energy-practice model for improving energy performance indicators in iso 50001 energy management systems. **Energies**,Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 5, n. 12, p. 5324–5339, 2012
- COUNTRY ECONOMY. **Consumo de Energia.** Disponível em:<<https://pt.countryeconomy.com/energia-e-meio-ambiente/eletricidade-consumo>> Acesso em: 21 abr. 2024.
- ELETROBRÁS 2009. **Relatório Anual de Sustentabilidade** Disponível em: <https://q.eletronbras.com/pt/SobreaEletronbras/Relatorio_Anuual_Sustentabilidade/2009/Relat%C3%B3rio_de_Sustentabilidade_2009.pdf> Acesso em: 22 mar. 2024
- EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Eficiência Energética.** ABCDEnergia 2018. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/eficiencia-energetica>> Acesso em 12 fev. 2024.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica**. 2022. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Fact%20Sheet%20-%20Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%2022.pdf>> Acesso em: 23 abr. 2024.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia e Meio Ambiente no Brasil. Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, p. 7-20, 2007a.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, **Energias Renováveis: um Futuro Sustentável**. Revista USP, São Paulo, n. 72, p. 6- 15, 2007b.

Modelo de Excelência em Gestão Pública,(2014).Disponível em: <<https://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/modelodeexcelenciaemgestaopublica2014.pdf>> Acesso em: 12 abr. 2024

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Disponível em: <www.iea.org> Acesso em: 10 jan. 2024.

JANNUZZI, G. M. et al. **Agenda Elétrica Sustentável 2020: Estudo de Cenários Para um Setor Elétrico Brasileiro Eficiente, Seguro e Competitivo**. Série Técnica. Brasília: WWFBrasil, 2007.

JANNUZZI, G. M. **Eficiência Energética no Setor Público**. Belo Horizonte, 2010. (Projeto Perspectivas dos Investimentos Sociais no Brasil – Estudo 50). Open Access. Disponível em: <<http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/pesquisas/pis/Estudo%2050.pdf>> . Acesso em: 25 Jan. 2024.

JOICHEM, R. **Success factors and organizational approaches for the implementation of energymangement systems according to iso 50001**.The TQM journal, Emerald Group PublishingLimited, v. 27, n. 4, p. 361–381, 2015.

KRAUSE,C,B. at al. Manual de prédios eficientes em energia elétrica. Rio de Janeiro: IBAM/ELETROBRÁS/PROCEL, 2002, 230 p.

KURAHASSI, L. F. **Gestão da Energia Elétrica: Bases Para Uma Política Pública 97 Municipal**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LIMA, P. D. B. A Excelência em Gestão Pública: A Trajetória e a Estratégia do GESPÚBLICA. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

MAIA, A. *et al.* **A Importância da Melhoria da Qualidade do Gasto Público no Brasil: Propostas Práticas Para Alcançar Este Objetivo**. 2009. Trabalho apresentado ao 2. Congresso Consad de Gestão Pública, Brasília, 2009.

MARTINS, A. R. S. *et al.* **Eficiência Energética: Integrando Usos e Reduzindo Desperdícios**. Brasília, ANEEL/ANP, 1999.

PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO PÚBLICA E DESBUROCRATIZAÇÃO. Disponível em: . <www.gespublica.gov.br>, Acesso em: 12 dez. 2023.

_____. Carta de Serviços. Brasília, 2009a.

_____. Documento de Referência 2008/2009. Brasília, 2008.

_____. Guia de Gestão de Processos do Governo. Brasília, 2011.

_____. Guia “d” Simplificação. Brasília, 2009b.

_____. Guia Referencial Para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores. Brasília, 2010a.

_____. Instrumento Para Avaliação da Gestão Pública. Brasília, 2010b.

TONIN, Gilberto. **A gestão de energia elétrica na indústria: suprimento e uso eficiente.** 2009. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas de Potência)- Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009. Disponível em <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../Dissertacao_Gilberto_Tonim.pdf>. Acesso em: 05/01/2024

TOTAL ENERGIES. **La Energía yel Desarrollo de la Humanidad.** 2020. Disponível em: <<https://www.totalenergies.es/es/pymes/blog/la-energia-y-el-desarrollo-de-la-humanidad>> Acesso em: 25 abr.2024