

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE NOVA ANDRADINA

BRUNA LIMA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA (PROCEL) PARA O BRASIL**

NOVA ANDRADINA-MS

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE NOVA ANDRADINA

BRUNA LIMA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA (PROCEL) PARA O BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheira de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Jamson Justi

NOVA ANDRADINA-MS

2024

RESUMO

O crescente acesso à energia elétrica tem desempenhado um papel fundamental na melhoria da qualidade de vida no Brasil, gerando um aumento significativo no consumo de energia elétrica em residências, fábricas e indústrias. Tal consumo torna nítida a necessidade de maior atenção à segurança e ao controle do seu uso. O objetivo da presente pesquisa é traçar um panorama geral da matriz elétrica brasileira, e apontar qual a importância que o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) tem para o Brasil. O estudo teve como fundamento o método bibliográfico histórico e comparativo. Constatou-se que o PROCEL tem sido fundamental na promoção da eficiência energética no Brasil, economizando bilhões de kWh e evitando emissões significativas de CO_2 . Seu impacto reflete na economia de custos e no incentivo à adoção de tecnologias mais sustentáveis, estando alinhado com os objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030. Tornam-se, portanto, inegáveis os benefícios e a importância do PROCEL para o País.

Palavras-chave: Energia; Conservação; PROCEL.

ABSTRACT

The growing access to electricity has played a fundamental role in improving the quality of life in Brazil, generating a significant increase in electricity consumption in homes, factories and industries. Such consumption clearly highlights the need for greater attention to safety and control of its use. The objective of this research is to outline a general overview of the Brazilian electricity matrix and to point out the importance of the National Electric Energy Conservation Program (PROCEL) for Brazil. The study was based on the historical and comparative bibliographic method. It was found that PROCEL has been fundamental in promoting energy efficiency in Brazil, saving billions of kWh and avoiding significant CO_2 emissions. Its impact is reflected in cost savings and in encouraging the adoption of more sustainable technologies, being aligned with the sustainable development goals of the 2030 Agenda. Therefore, the benefits and importance of PROCEL for the country are undeniable.

Keywords: Energy; Conservation; PROCEL.

SUMÁRIO

RESUMO.....	01
ABSTRACT.....	02
1. INTRODUÇÃO.....	04
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	05
2.1 Perfil da matriz elétrica brasileira.....	05
2.1.1 A Biomassa.....	07
2.1.2 Energia eólica.....	07
2.1.3 Energia solar.....	07
2.2 Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL).....	09
2.2.1 Portaria Interministerial nº 1.877.....	10
2.2.2 Lei nº 9.991/2000 e Lei nº 13.280/2016.....	10
2.2.3 Decreto nº 9.863.....	11
2.2.4 Objetivos do Programa.....	11
2.3 Áreas de atuação do PROCEL	12
2.3.1 Os equipamentos.....	12
2.3.2 As edificações.....	12
2.3.3 A iluminação pública.....	13
2.3.4 O poder público.....	13
2.3.5 Indústria e comércio.....	13
2.3.6 Disseminação de conhecimento.....	13
2.4 Emissão do Selo.....	14
2.5 Principais Resultados do PROCEL em 2023.....	17
2.6 Agenda 2030 vs PROCEL.....	19
3. METODOLOGIA.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

O crescente acesso à energia elétrica vem contribuindo diariamente para a qualidade de vida do brasileiro, seja em fábricas, indústrias ou moradias comuns. O consumo em alta demanda de energia elétrica dentro de residências tem se tornado, segundo Mehl (2012), cada vez mais corriqueiro na vida do brasileiro, sendo comum encontrar vários aparelhos, como televisões, smartphones ou computadores, conectados e sendo utilizados simultaneamente dentro de uma mesma moradia.

A energia elétrica já alcança o posto de uma das variantes de energia mais utilizadas dentro do território nacional, tendo ocupado uma posição de evidência na matriz energética brasileira, de acordo com Alvarez (1998). Tal importância, aliada ao seu consumo em larga escala, reforçam a necessidade de um cuidado redobrado em relação à sua segurança e controle. O desperdício ocasionado pelo mal uso diário da energia elétrica, seja por parte de órgãos públicos ou privados, seja pela comunidade, pode representar um perigo em nível extremo à saúde da população no geral, como foi apontado por Santana (2010) *apud* Santos (2014).

Pensando na prevenção deste desperdício, visando a segurança de quem dispõe diariamente do uso de aparelhos eletrônicos em casa ou no trabalho, que foram implementadas políticas relacionadas à eficiência energética no Brasil (Altoé, 2017), como o Plano Nacional de Energia 2030, a Lei nº 10.295/2001 e o Selo Procel de Eficiência Energética, do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL). Instituído pela Portaria Interministerial nº 1.877 em dezembro de 1985, o PROCEL tem como objetivo principal o combate ao desperdício da energia elétrica, promovendo seu uso eficiente na sociedade.

Em seu modo de atuação, o PROCEL dispõe da implementação de um selo de economia energética concedido à aparelhos eletrônicos, em sua maioria eletrodomésticos, que tem como objetivo central a identificação e classificação desses produtos, de acordo com o seu nível de consumo de energia elétrica, categorizando estes equipamentos em classes específicas, dando ao usuário uma visão mais ampla de seus índices de desperdício.

O controle e gestão do consumo de eletrodomésticos vem como um dos principais objetivos alcançados pelo PROCEL, garantindo ao usuário o pleno poder de optar por aparelhos com menores índices de consumo, que lhe gerem maior economia nos gastos mensais e que contribuam positivamente para o meio ambiente. Este controle gera a preocupação por parte das fabricantes destes produtos em oferecer eletrônicos com classificações mais positivas de acordo com os parâmetros do PROCEL.

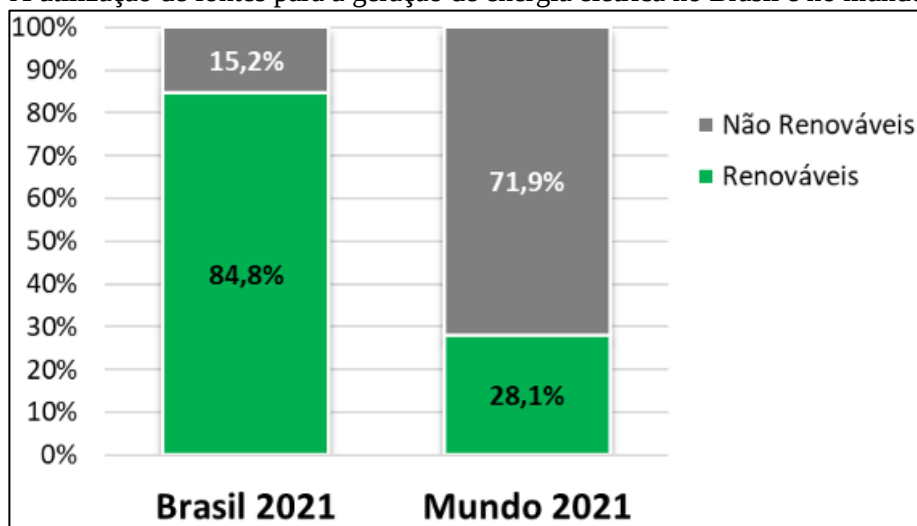
O objetivo geral do trabalho é demonstrar a importância que o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) tem para o Brasil. Dentre os objetivos específicos, pode-se citar: traçar um panorama geral da matriz elétrica brasileira; fazer uma revisão da legislação do Programa, bem como seus benefícios e áreas de atuação; e correlacionar a Agenda 2030 com o PROCEL.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Perfil da matriz elétrica brasileira

A atual matriz elétrica brasileira pode ser considerada como uma das mais renováveis no mundo inteiro, com aproximadamente 83% (Figura 2) da sua capacidade instalada oriunda de fontes como a hidráulica, eólica, biomassa, biogás e solar centralizada (BRASIL, 2023). Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), grande parte da energia elétrica que é gerada dentro do Brasil pertence às usinas hidrelétricas, com a energia eólica vindo logo atrás, ocupando um espaço cada vez maior nos índices de produção. A disparidade de proporção entre a utilização de fontes não renováveis e renováveis no Brasil e no mundo é facilmente notada no gráfico abaixo (Figura 1):

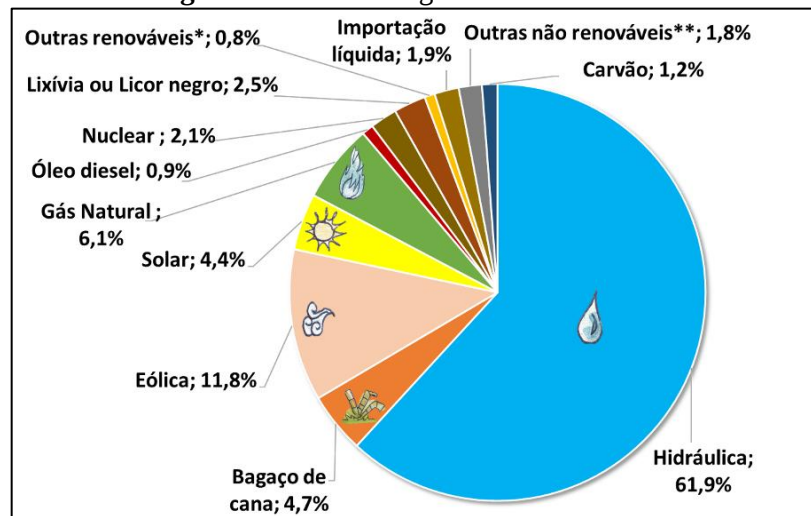
Figura 1: A utilização de fontes para a geração de energia elétrica no Brasil e no mundo em 2021.



Fonte: EPE, 2022.

Essa característica coloca o Brasil em uma posição diferenciada no cenário global de geração de energia, onde muitas nações ainda dependem fortemente de combustíveis fósseis. As hidrelétricas representam a maior parte da nossa capacidade elétrica, sendo a principal fonte de geração no país. Conforme apontado por Silva (2009), graças à grande extensão territorial e o potencial hídrico brasileiro, o país conta com uma matriz elétrica amplamente concentrada em hidrelétricas. Esse foco em hidrelétricas remonta à metade do século passado, quando, de acordo com Sant'Anna (2020), grandes projetos de infraestrutura foram realizados para atender à crescente demanda energética e estimular o desenvolvimento econômico.

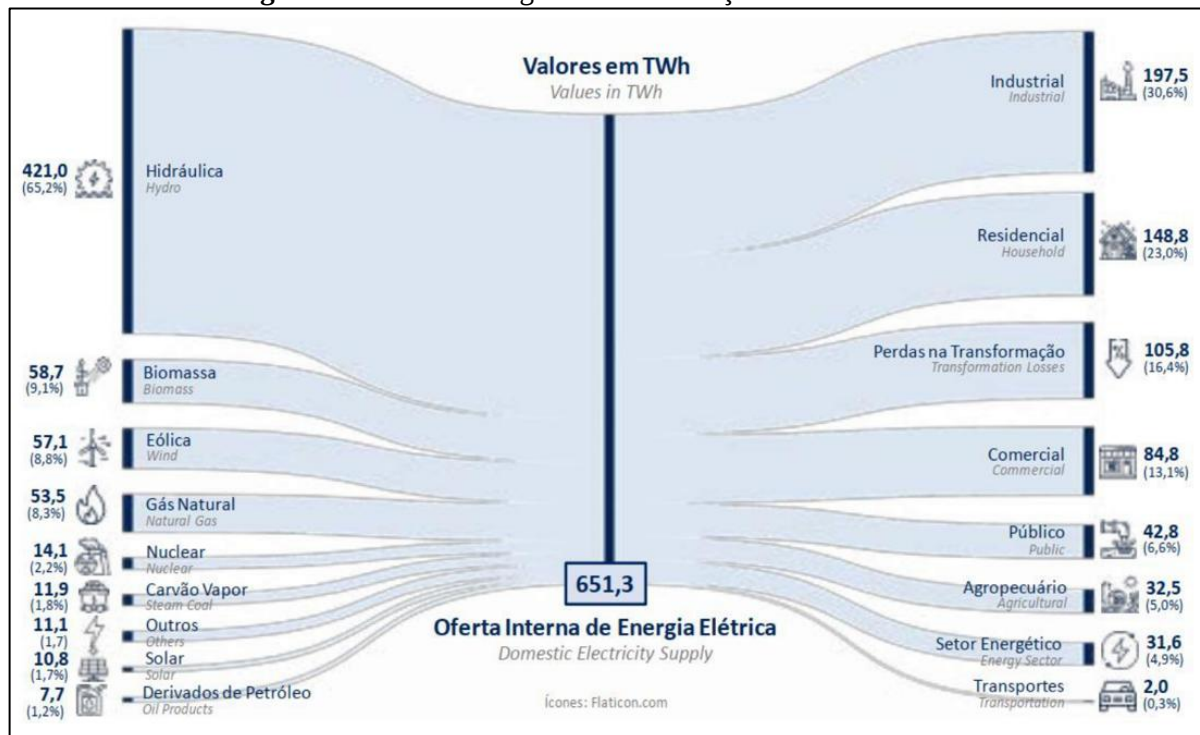
Figura 2: Matriz Energética Brasileira 2022.



Fonte: BEN, 2023.

Embora a predominância da energia hidrelétrica seja uma vantagem, principalmente em termos de sustentabilidade e baixas emissões de carbono (ENEL GREEN POWER, 2024), a dependência desse recurso pode ser um desafio, especialmente em anos de seca, como foi evidenciado nas últimas décadas. Esse cenário pressiona o sistema elétrico brasileiro a investir em outras fontes de geração para garantir maior segurança e diversificação. Segundo apontado por Silva (2009), dentre as alternativas encontradas estão o gás natural, o carvão, fontes nucleares, e especialmente as energias renováveis como biomassa, eólica e solar (Figura 3).

Figura 3: Fluxo de energia elétrica: Geração e Demanda 2020.



Fonte: EPE, 2021.

2.1.1 A Biomassa

Responsável por cerca de 9,1% da oferta interna de eletricidade no Brasil, segundo os dados da EPE de 2021, apresentados por Santos (2023), a biomassa desempenha um papel fundamental na diversificação da matriz elétrica, se destacando particularmente pelo uso da cana-de-açúcar na geração de bioeletricidade.

A cogeração a partir do bagaço de cana é uma tecnologia consolidada no setor sucroenergético, que, além de gerar eletricidade, ajuda a complementar a oferta de energia durante os períodos secos. Atuando, dessa forma, como uma peça chave na garantia da segurança energética, oferecendo uma alternativa sustentável e renovável.

O setor de biomassa tem demonstrado um grande potencial para crescimento, mesmo esbarrando na necessidade de desenvolvimento de melhorias tecnológicas e investimentos (Baesso, 2020). Ainda assim, as usinas sucroenergéticas podem ser enxergadas como um exemplo de avanço, já que elas podem, simultaneamente, produzir açúcar, etanol e eletricidade, maximizando o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis (Silva, 2009). Essa flexibilidade torna o setor de bioeletricidade não apenas economicamente viável, mas também ambientalmente sustentável, pois reduz as emissões de gases do efeito estufa e diminui a dependência de combustíveis fósseis.

2.1.2 Energia Eólica

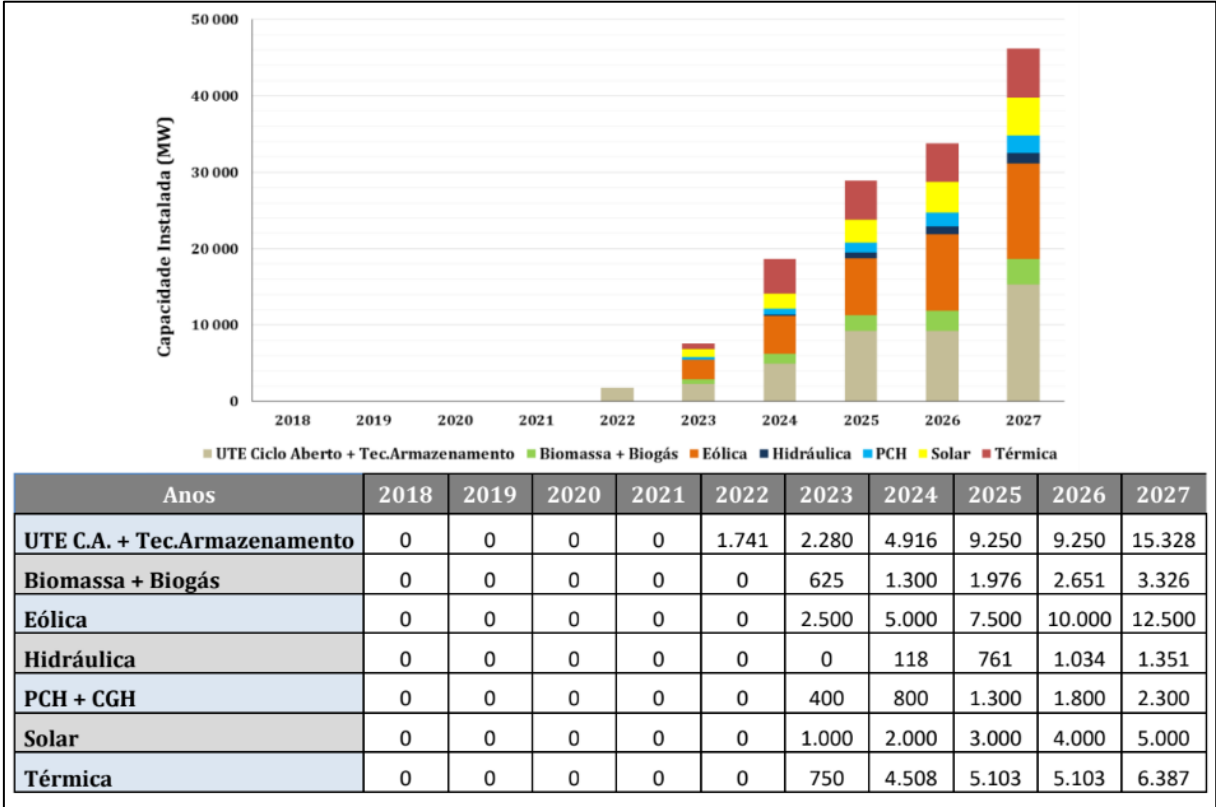
Outro destaque na matriz elétrica brasileira é a energia eólica, representando atualmente a segunda maior fonte de geração renovável, ficando atrás apenas da energia hidráulica (EPE, 2022). A produção de eletricidade a partir do vento tem crescido exponencialmente nos últimos anos, especialmente em regiões como o Nordeste, onde os ventos são mais constantes e intensos (LIMA, 2024). Essa fonte de energia renovável tem um papel crucial na diversificação da matriz elétrica, oferecendo uma alternativa limpa e de baixo custo. Segundo Silva (2009), a energia eólica se consolidou como uma das principais frentes de expansão da geração de eletricidade no Brasil, juntamente com a solar fotovoltaica.

2.1.3 Energia Solar

Embora a energia solar ainda represente uma parcela menor da matriz, seu crescimento tem sido significativo. O Brasil tem um dos maiores potenciais de irradiação solar do mundo, especialmente nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, o que torna essa fonte de energia extremamente promissora. A inserção de sistemas solares fotovoltaicos na matriz elétrica, especialmente através da geração distribuída, tem apresentado resultados impressionantes nos últimos anos. De acordo com Silva (2009), o crescimento da energia solar fotovoltaica no Brasil é fortemente impulsionado pela competitividade e redução de custos para instalação. A expansão dessa fonte é um indicativo de que o Brasil está se movendo em direção a um futuro mais diversificado e sustentável.

A expectativa para os próximos anos é que a energia solar continue a crescer, especialmente com o suporte de políticas governamentais que incentivam a adoção dessa tecnologia por consumidores residenciais e comerciais. De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia para 2027 (BRASIL, 2018), o Brasil deve aumentar expressivamente sua capacidade instalada de energia solar nos próximos anos (Figura 4). Esse crescimento reflete não apenas o potencial técnico da energia solar no Brasil, mas também o avanço de novas tecnologias que tornam a instalação de painéis solares mais acessível e eficiente.

Figura 4: Expansão Indicativa – Mercado Alternativo.



Fonte: BRASIL, 2018.

A diversificação da matriz, embora seja uma realidade, precisa ser acompanhada por melhorias tecnológicas que garantam maior eficiência no uso dos recursos disponíveis. Tecnologias mais eficientes não apenas ajudam a reduzir os custos de geração de energia, mas também são fundamentais para reduzir o uso de combustíveis fósseis e mitigar as emissões dos gases de efeito estufa (Silva, 2009).

Um dos grandes desafios do setor elétrico brasileiro é acompanhar o crescimento da demanda por eletricidade, que aumenta constantemente devido à expansão populacional e ao desenvolvimento econômico. Nesse sentido, o investimento em tecnologias mais eficientes, tanto na geração quanto no consumo de energia, é essencial. O Brasil, embora tenha uma matriz diversificada e majoritariamente renovável, precisa continuar inovando para garantir que essa matriz se mantenha sustentável e competitiva no longo prazo (OLIVEIRA, 2024).

O Brasil está em uma posição privilegiada no cenário energético global, com uma matriz elétrica predominantemente renovável. No entanto, os desafios para o futuro passam pela

adoção de tecnologias mais eficientes, que permitam ao país atender à crescente demanda por eletricidade, sem comprometer sua segurança energética ou o meio ambiente. Silva (2009) e Oliveira (2024) apontam que o país deve seguir investindo em fontes de energia alternativas, como a solar e a eólica, e na modernização de suas infraestruturas, garantindo assim a sustentabilidade do setor e a continuidade do crescimento econômico.

2.2 Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)

Estabelecido em 1985, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e executado pela Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar), o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) foi criado com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica no Brasil e promover o seu uso eficiente, contribuindo para a sustentabilidade energética e ambiental do país. Oficialmente instituído pela Portaria Interministerial nº 1.877, de 30 de dezembro de 1985, representou um marco para o desenvolvimento de políticas de eficiência energética no Brasil logo em seu surgimento. Desde a sua criação, o PROCEL busca promover ações que reduzam o desperdício de energia elétrica e incentivem o uso consciente desse recurso, tanto no setor residencial quanto nos setores comercial e industrial.

A finalidade principal do PROCEL é assegurar o uso eficiente de energia elétrica em todo o território brasileiro, gerando uma série de benefícios, como a economia de energia, a redução de custos operacionais para empresas e consumidores, a diminuição da dependência de novos investimentos em infraestrutura energética e a preservação do meio ambiente. De acordo com o Regulamento Geral do Selo Procel de Economia de Energia, o programa identifica os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética, estimulando o mercado consumidor a escolher produtos mais eficientes (PROCEL, 2024).

O PROCEL, em seu meio de atuação, abrange diversas áreas diferentes, como a indústria, o comércio, as edificações públicas e privadas, iluminação pública e equipamentos domésticos, oferecendo apoio técnico, financeiro e consultivo para empresas e órgãos públicos que desejam implementar práticas de eficiência energética. Dessa forma, o PROCEL não se limita apenas ao consumo de energia elétrica, mas também compreende aspectos como a redução das emissões de gases de efeito estufa, a preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade econômica a longo prazo. Ao longo dos anos, o programa passou por diversas regulamentações e atualizações, consolidando-se como uma das principais políticas públicas de eficiência energética no Brasil.

A legislação brasileira também desempenha um papel essencial no fortalecimento das ações do PROCEL. Em um panorama geral, uma das principais leis que regulamentam as atividades do programa foi a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000. Essa lei estabeleceu que as concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica são obrigadas a investir um percentual de sua receita operacional líquida em programas de eficiência energética e em pesquisa e desenvolvimento. A legislação, mais tarde alterada pela Lei Nº 13.280, de 3 de maio 2016, visou garantir que uma parte significativa dos recursos dessas empresas seja direcionada para iniciativas que incentivem o uso eficiente da energia, promovendo o desenvolvimento de tecnologias e práticas inovadoras que resultem em economia de energia.

2.2.1 Portaria Interministerial no 1.877

A Portaria Interministerial nº 1877, decretada em 30 de dezembro de 1985, instituiu o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), com o objetivo de unificar as ações existentes voltadas à conservação de energia no Brasil. O programa foi implementado com base nas estruturas governamentais e privadas da época, atribuindo aos órgãos responsáveis a tarefa de executar as medidas necessárias para seu estabelecimento, manutenção, bem como definir suas diretrizes e eventuais subprogramas.

A criação do PROCEL representou um marco na política energética brasileira, alinhando o país às demandas globais por eficiência e sustentabilidade no uso de recursos energéticos. O PROCEL visou inicialmente não apenas a otimização do consumo de eletricidade, mas também a conscientização pública e a promoção de inovações tecnológicas que reduzissem o desperdício de energia. Para isso, o programa se estruturou em torno de uma série de ações coordenadas que envolveram a participação ativa de diversos setores da sociedade, incluindo a indústria, o comércio, o setor público e os consumidores residenciais.

2.2.2 Lei nº 9.991/2000 e Lei nº 13.280/2016

Instituída em 24 de julho de 2000, a Lei nº 9.991 estabelece as diretrizes para que as concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor elétrico realizem investimentos anuais em pesquisa, desenvolvimento (P&D) e eficiência energética. A legislação determina que essas empresas destinem um percentual de suas receitas líquidas operacionais para tais fins, visando o desenvolvimento tecnológico e a redução do consumo de energia. Seu principal destaque é a obrigatoriedade de aplicação de 0,75% da receita em P&D e 0,25% em programas de eficiência energética, com variações conforme o porte da empresa. Entre os programas de eficiência, 60% dos recursos devem ser direcionados a consumidores de baixa renda, sendo que essa porcentagem pode chegar a 80% em determinados casos.

A legislação passou por diversas alterações, expandindo suas áreas de aplicação, como a inclusão de projetos de geração de energia renovável e iniciativas voltadas à pesquisa tecnológica em energias limpas. No dia 3 de maio de 2016, foi decretada a Lei nº 13.280, que introduzia mudanças à Lei nº 9.991/2000, especialmente no que diz respeito à aplicação dos recursos em eficiência energética. Uma das principais alterações foi a estipulação de que até 80% dos recursos destinados a esses programas poderiam ser utilizados para beneficiar unidades consumidoras de baixa renda, comunidades rurais e aquelas inscritas na Tarifa Social de Energia Elétrica. A lei também criou mecanismos de transparência e controle sobre a destinação de recursos, como a obrigatoriedade de um plano anual de investimentos a ser aprovado por um comitê gestor e a prestação de contas em audiência pública. Além disso, o artigo 5º-A determina que a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) seria responsável por definir o calendário de recolhimento dos recursos, além de monitorar sua aplicação e multar inadimplentes.

Ao estabelecer um comparativo entre ambas as legislações, nota-se que a Lei nº 13.280/2016 complementa e ajusta a Lei nº 9.991/2000, reforçando a importância da eficiência energética e ampliando as possibilidades de aplicação dos recursos, além de criar um sistema mais robusto de fiscalização e prestação de contas. Ambas as leis têm como objetivo central a promoção do uso racional e eficiente de energia no Brasil, com foco em atender setores mais vulneráveis da população e estimular a inovação no setor elétrico.

2.2.3 Decreto nº 9.863

O Decreto nº 9.863, de 27 de junho de 2019, regula o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) e o Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional da Energia, revogando as normas dos decretos anteriores relacionados ao Procel. Suas medidas têm como objetivos aumentar a competitividade do país no setor energético, reduzir os custos com energia e otimizar o uso da infraestrutura já existente, e reduzir as emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para a mitigação de impactos ambientais associados à produção e consumo de energia.

O Decreto estabeleceu a criação do Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica (GCCE), composto por representantes de diferentes ministérios e entidades, como o Ministério de Minas e Energia e a Eletrobras, tornando-os responsáveis pela supervisão e coordenação do Procel. O GCCE tem principais funções definir metas para o programa, analisar a aplicação dos recursos e também propor critérios para a seleção de projetos voltados à eficiência energética. A Secretaria-Executiva do GCCE, exercida pela Eletrobras, fica com o papel de apoiar tecnicamente o grupo, além de analisar projetos e acompanhar as atividades relacionadas ao Procel. O decreto também regulamenta o Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional da Energia, concedido anualmente a instituições e iniciativas que se destaquem em promover a eficiência energética.

2.2.4 Objetivos do Programa

O PROCEL foi concebido com o propósito de atender às crescentes demandas energéticas do Brasil, mas de uma maneira que evitasse o desperdício e promovesse o uso consciente dos recursos energéticos. Como é destacado no Decreto nº 9.863, de 2019, as ações do PROCEL estão estruturadas para gerar impactos positivos em várias frentes, incluindo a economia de recursos, a redução da necessidade de novos investimentos em geração e transmissão de energia, além de contribuir diretamente para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa. O decreto estabelece ainda que o programa deve focar em três objetivos principais, de acordo com a Lei nº 13.280 (2016):

- **Aumentar a competitividade do país:** Por meio da eficiência energética, as empresas brasileiras poderiam reduzir seus custos operacionais, aumentando sua competitividade no mercado global. Indústrias que consomem menos energia se tornariam mais eficientes e sustentáveis, ampliando assim sua participação nos mercados internacionais;

- **Postergar investimentos no setor elétrico:** Ao reduzir o consumo de energia, objetiva-se diminuir a necessidade de investimentos imediatos em novas infraestruturas de geração e transmissão de eletricidade, o que em tese aliviaria os cofres públicos e privados;
- **Reduzir a emissão de gases de efeito estufa:** A eficiência energética, ao demandar menos energia das usinas, pretende reduzir a queima de combustíveis fósseis e, consequentemente, as emissões de carbono, contribuindo para o combate às mudanças climáticas.

2.3 Áreas de atuação do PROCEL

As iniciativas do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), como o próprio nome sugere, visam a conservação da energia, contribuindo para a sustentabilidade energética e ambiental do país. As principais áreas de atuação do PROCEL incluem a eficiência energética em equipamentos, edificações, iluminação pública, poder público, indústria e comércio, além da disseminação de conhecimento em eficiência energética. Afim de compreendê-los melhor, foi realizada a divisão de cada área em um tópico, a abordando individualmente.

2.3.1 Os equipamentos

A atuação do PROCEL no setor de equipamentos é amplamente reconhecida por seu selo, que tem como objetivo principal identificar e destacar os produtos com os melhores índices de eficiência energética no mercado brasileiro. O selo PROCEL, instituído por decreto presidencial em 1993, é concedido a equipamentos e eletrodomésticos que atendem a rigorosos critérios de desempenho energético, incentivando que os fabricantes melhorem seus produtos, e dando aos consumidores a escolha de optar por opções mais eficientes (PROCEL, 2024). Essa atuação é de extrema importância para o desenvolvimento e aprimoramento tecnológico dos produtos, criando um ciclo virtuoso de inovação e sustentabilidade, além de reduzir o desperdício de energia elétrica no país. Para que um produto receba o selo PROCEL, é necessário atender aos critérios técnicos estabelecidos pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), coordenado pelo INMETRO.

2.3.2 As edificações

A promoção do uso eficiente de energia nas edificações é uma área de grande importância do PROCEL, abrangendo tanto edificações residenciais, como as comerciais e públicas. O programa oferece recomendações especializadas e simuladores para auxiliar na escolha de materiais e técnicas que promovam a eficiência energética. A iniciativa envolve o incentivo ao uso de tecnologias que melhoram o isolamento térmico, a utilização de sistemas de climatização mais eficientes, bem como a iluminação e ventilação naturais, contribuindo para uma redução significativa do consumo de energia.

O impacto dessa atuação é relevante, considerando que o setor de construção civil é um dos maiores consumidores de energia. Ao promover a eficiência nas edificações, o PROCEL

reduz a demanda energética e, conseqüentemente, os custos operacionais das construções, além de melhorar o conforto dos usuários e reduzir as emissões de gases de efeito estufa associadas à geração de energia (Lei nº 9.991, 2000).

2.3.3 A iluminação pública

Tratando-se da área de iluminação pública, deve-se citar o reconhecido projeto Reluz. O projeto é um dos destaques na atuação do PROCEL no setor de iluminação pública, pois apoia as prefeituras no planejamento e implementação de projetos de modernização neste setor, com a substituição de equipamentos antigos por modelos mais eficientes. Essa substituição resulta em uma economia significativa de energia elétrica, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade da iluminação nas cidades, aumentando a segurança e o bem-estar da população (Lei nº 13.280, 2016). Além da redução do consumo de energia, o Reluz também reduz os custos operacionais com manutenção e troca de equipamentos, já que as novas tecnologias, como lâmpadas de LED, possuem maior durabilidade.

2.3.4 O poder Público

O PROCEL também possui uma grande atuação no setor público, disponibilizando ferramentas, treinamento e apoio técnico para o planejamento e implementação de projetos que visem à redução do consumo de energia em municípios e o uso eficiente de eletricidade e água na área de saneamento. As ações nesse setor incluem desde a modernização de equipamentos públicos, até a capacitação de servidores municipais em práticas de eficiência energética. A Lei nº 9.991 (2000) estabelece que as concessionárias de energia elétrica destinem parte de sua receita para programas de eficiência energética, o que inclui investimentos no setor público, tornando fundamental para a garantia dos recursos necessários para a implementação dessas iniciativas de forma contínua e eficiente.

2.3.5 Indústria e Comércio

Dentro do setor industrial e comercial, a atuação do PROCEL é voltada para a redução do desperdício de energia e a otimização dos sistemas produtivos. Por meio de treinamentos, manuais e ferramentas computacionais, o programa oferece suporte técnico para que as empresas desses setores possam adotar tecnologias mais eficientes e práticas de gestão energética que resultem em economias significativas. Essa atuação é responsável por uma parcela significativa do consumo de energia no Brasil (PROCEL, 2024).

2.3.6 Disseminação de Conhecimento

É fato que o PROCEL desempenha um papel fundamental na disseminação de conhecimento sobre eficiência energética. Tal atuação é desenvolvida através da produção e divulgação de material educativo, como livros, manuais técnicos, softwares e dicas de eficiência energética, que são disponibilizados tanto para o público em geral quanto para profissionais do setor. Além disso, segundo o PROCEL (2024), o programa promove ações educacionais no

ensino formal, visando formar novas gerações de consumidores conscientes e profissionais capacitados em práticas de eficiência energética.

2.4 Emissão do Selo

Uma das principais ações do PROCEL é a concessão do seu selo de economia de energia, que visa incentivar a fabricação e a aquisição de equipamentos e eletrodomésticos mais eficientes do ponto de vista energético. O selo PROCEL é um reconhecimento concedido aos produtos que atendem aos requisitos mínimos de eficiência energética estabelecidos pelo programa. Esse selo é uma forma de informar e orientar os consumidores sobre o desempenho energético dos equipamentos, os auxiliando na escolha de opções mais econômicas e sustentáveis. Sua obtenção é voluntária e representa um diferencial competitivo para as empresas que buscam se destacar no mercado pela eficiência de seus produtos.

Para que um equipamento possa receber o selo PROCEL, a empresa fabricante deve seguir um conjunto de regras e procedimentos definidos pelo programa. Inicialmente, é necessário que o produto seja submetido a testes de desempenho energético em laboratórios credenciados pelo INMETRO. Esses testes têm como objetivo avaliar a eficiência do equipamento de acordo com parâmetros e metodologias específicas estabelecidas pelo próprio PROCEL.

Após a realização dos testes, a empresa deve encaminhar a documentação comprobatória, juntamente com o pedido de concessão do selo, à Eletrobras. A análise dessa documentação é realizada por uma comissão técnica, que verifica se o produto atende aos requisitos mínimos de eficiência energética estabelecidos para a sua categoria. Caso o produto seja aprovado, a Eletrobras emite o selo, que pode ser utilizado pela empresa em suas ações de marketing e comunicação (ELETROBRAS, 2022).

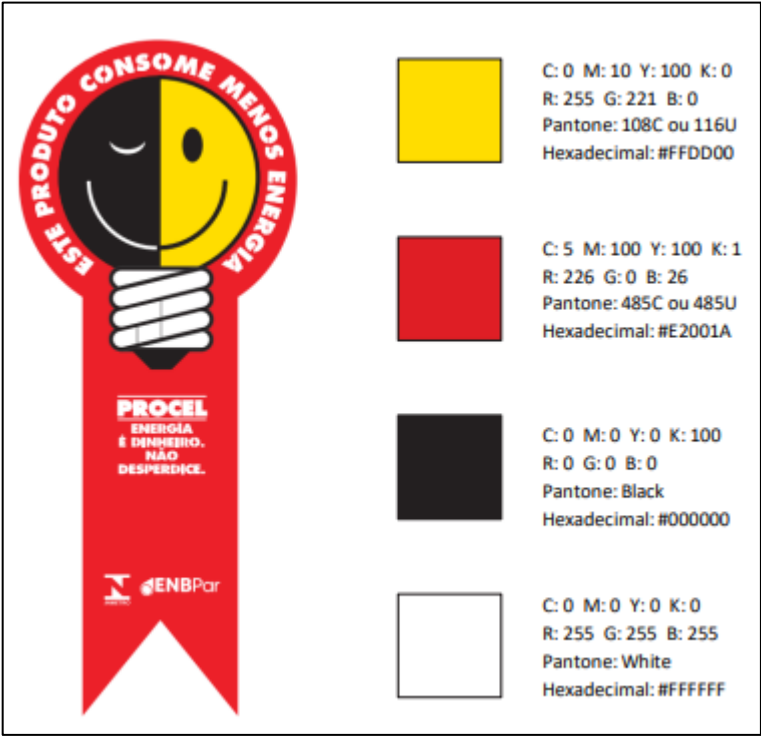
O selo PROCEL pode ser concedido a diversos tipos de equipamentos, como eletrodomésticos, lâmpadas, motores elétricos, ar condicionados, entre outros. Cada categoria de produto possui requisitos específicos de eficiência energética, que são revisados periodicamente pelo programa, com o objetivo de acompanhar a evolução tecnológica e incentivar a melhoria contínua da eficiência dos equipamentos.

O modelo do selo PROCEL (Figura 5) possui um design simples e objetivo, com a logomarca do programa e a indicação do nível de eficiência energética do produto, como pode ser visto na figura abaixo. Essa sinalização visual é fundamental para que os consumidores possam identificar rapidamente as opções mais eficientes durante seu processo de compra.

Além do selo de economia de energia, o programa também concede o selo PROCEL Edifica, direcionado a edifícios com desempenho energético diferenciado. Esse selo é destinado a edificações residenciais, comerciais e públicas que atendem a requisitos mínimos de eficiência energética em seus sistemas e instalações (EMPRESA BRASILEIRA DE ENERGIA NUCLEAR E BINACIONAL, 2023). O selo PROCEL Edifica (Figura 6) é um importante instrumento para incentivar a adoção de práticas sustentáveis no setor da construção civil, contribuindo para a redução do consumo de energia elétrica e, conseqüentemente, dos impactos

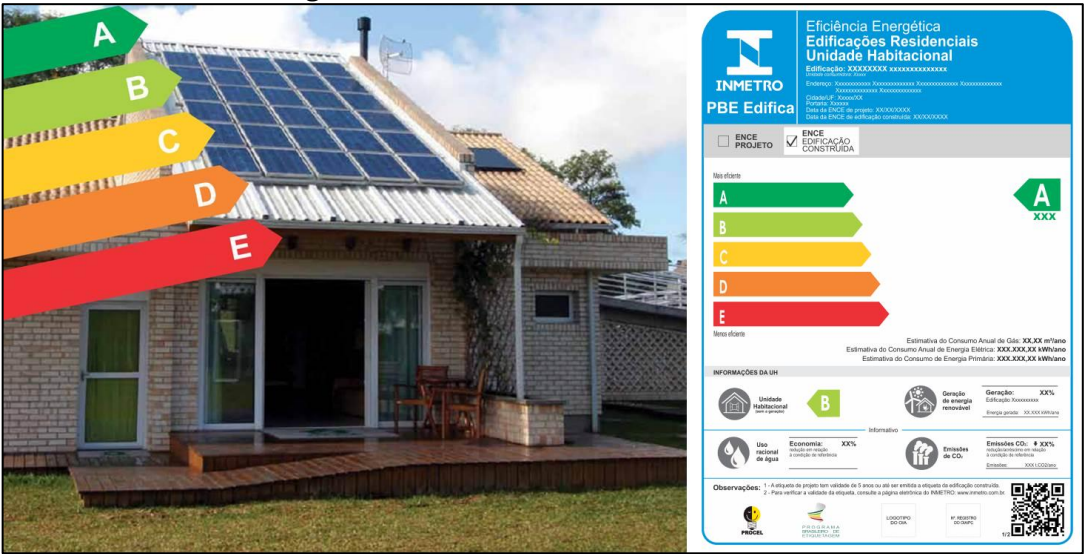
ambientais associados. Sua concessão segue um processo semelhante ao do selo comum de economia de energia, com a avaliação do desempenho energético da edificação por meio de auditorias e análises técnicas.

Figura 5: Modelo do Selo PROCEL de Economia de Energia.



Fonte: ENBPar, 2023.

Figura 6: Modelo do selo PROCEL Edifica.



Fonte: PBE Edifica, 2023.

O PROCEL também disponibiliza em seu site uma lista completa dos equipamentos que podem receber o seu selo de economia de energia (Figura 7), bem como os requisitos mínimos de eficiência energética para cada categoria. De acordo com o PROCEL (2023), disseminar essa informação é crucial para que as empresas fabricantes possam avaliar a adequação de seus produtos e buscar a obtenção do selo.

A concessão do selo PROCEL representa um importante reconhecimento da eficiência energética de produtos e edificações no Brasil. Esses selos desempenham um papel fundamental na promoção do uso racional de energia elétrica, contribuindo para a redução do consumo, dos custos e dos impactos ambientais associados. Ao optar por equipamentos e edificações com esses selos, os consumidores podem fazer escolhas mais conscientes e sustentáveis, contribuindo para a construção de um futuro mais eficiente e responsável do ponto de vista energético.

Figura 7: Categorias de produtos elegíveis para o selo PROCEL de eficiência energética.

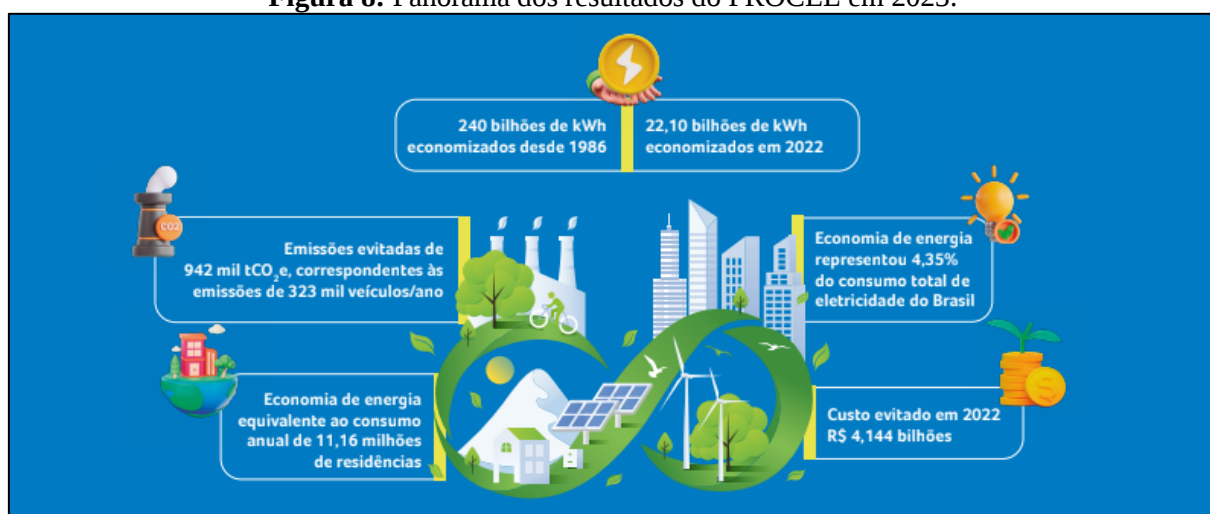
Equipamentos	Categorias	Critérios Específicos
Eletrodomésticos		
Congeladores	Congeladores	port.-
Refrigeradores	Refrigeradores	port.-
Lavadoras	Semiautomáticas Automáticas	port.ing.
Televisores	Televisores	port.-
Ventiladores	Mesa Teto	port.ing.
Condicionadores de ar	Split Janela	port.ing.
-		
Micro-ondas	Micro-ondas	port.ing.
Iluminação		
Lâmpadas Fluor. Compactas	Lâmp. Fluor. Compactas 127V/220V	port.ing.
Lâmpadas a Vapor de Sódio	Lâmpadas a Vapor de Sódio	port.-
Lâmpadas LED	Lâmpadas LED	port.ing.
Reatores	Eletromagnéticos - Lâmpadas V. S.	port.
	Eletrônicos - Lâmpadas Tubulares	port.
Luminárias LED	Luminária LED p/ Iluminação Pública	port.ing.
Bombas e Motores		
Bombas e Motobombas	Bombas e Motobombas	port.-
Motores Elétricos	Motores Elétricos	port.ing.
Solares		
Sistema de Aquecimento Solar	Coletores Solares	port.-
	Reservatórios Térmicos	port.-
Sistema Fotovoltaico	Módulos Fotovoltaicos	port.-

Fonte: ELETROBRAS, 2024.

2.5 Principais Resultados do PROCEL em 2023

Coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), o PROCEL vem desempenhando um papel fundamental na promoção da eficiência energética no Brasil. A análise do seu relatório de 2023 (Figura 8), realizado com base nos dados obtidos em 2022, evidencia de forma expressiva seus ótimos resultados, como a economia de 22,10 bilhões de kWh, que corresponde ao consumo anual de uma cidade com 11,16 milhões de residências (BRASIL, 2023). Ademais, o programa evitou a emissão de 942 mil toneladas de dióxido de carbono (CO₂), o que equivale à emissão de aproximadamente 323 mil veículos ao longo de um ano.

Figura 8: Panorama dos resultados do PROCEL em 2023.



Fonte: BRASIL, 2023.

A economia de energia gerada pelo PROCEL no ano de 2022 representou um percentual de 4,35% do consumo total de eletricidade no Brasil (Tabela 1), evidenciando a relevância de suas ações na redução da demanda energética do país. As iniciativas do programa ajudam a postergar investimentos no setor elétrico, contribuindo diretamente para a sustentabilidade. Segundo seu relatório de 2023 (BRASIL, 2023), o PROCEL já economizou mais de 240 bilhões de kWh desde o ano de sua criação, em 1985. Essa economia, além de mitigar a necessidade de novas fontes de geração de energia, reflete diretamente na redução de custos para o consumidor e na proteção ambiental. O impacto financeiro também é significativo, já que as ações do PROCEL geraram uma economia de custos de cerca de R\$ 4,144 bilhões em 2022, com um destaque no uso de tecnologias eficientes em diversos setores da economia, como indústria, setor público e iluminação pública.

Tabela 1: Indicadores de resultados das ações do Procel em 2022.

INDICADOR	TOTAL
Economia em relação ao consumo total de energia elétrica no Brasil (%) ⁴	4,35%
Economia em relação ao consumo residencial de energia elétrica no Brasil (%)	14,45%
Número de residências que poderiam ser atendidas com a energia economizada, durante um ano (milhões)	11,16

Fonte: BRASIL, 2023.

A preocupação com as emissões de gases de efeito estufa também é um dos pilares das ações de eficiência energética do PROCEL. O programa evitou a emissão de 942 mil toneladas de CO₂ em 2022 (Tabela 2), o que contribui para os esforços do Brasil em cumprir seus compromissos ambientais no âmbito do Acordo de Paris e outros tratados internacionais.

Tal resultado foi alcançado por meio de iniciativas que incluíram a substituição de equipamentos antigos por versões mais eficientes e a melhoria da gestão energética em diversas frentes. Ao evitar a geração de energia a partir de fontes não renováveis, o PROCEL também reduziu a pressão sobre o sistema elétrico e contribuiu para a descarbonização da matriz energética brasileira.

Tabela 2: Principais resultados energéticos das ações do Procel em 2022.

RESULTADO	TOTAL
Energia economizada (bilhões de kWh)	22,10
Demanda Retirada da Ponta (MW)	7,481
Emissão de CO ₂ equivalente evitada (mil tCO ₂ e)	942

Fonte: BRASIL, 2023.

Tendo em vista esses fatos, é possível afirmar que a adoção de práticas mais eficientes no uso da energia está diretamente alinhada com a agenda da *Environmental, Social, and Governance* (ESG) — em tradução livre, Ambiental, Social e Governamental —, e reforça a importância de ações contínuas em prol da sustentabilidade.

A sigla ESG, no inglês Environmental, Social and Governance, refere-se a um conjunto de padrões e boas práticas que servem para medir o desempenho sustentável de uma organização, demonstrando sua responsabilidade social e ambiental, no contexto de uma gestão consciente e responsável (BRASIL, 2023).

Dentre as principais iniciativas do PROCEL, destaca-se fortemente o chamado Procel Reluz, que promove a eficiência energética na iluminação pública por meio da substituição de lâmpadas convencionais por tecnologia LED. Essa ação impacta diretamente a qualidade de vida da população, proporcionando maior segurança pública e economia para os municípios.

O “P” de Planeta se destaca ao promover a necessidade de proteger o meio ambiente por meio de práticas de consumo e produção sustentáveis, além da gestão responsável dos recursos naturais e de ações urgentes contra as mudanças climáticas (ONU, 2015).

Neste contexto, o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), com seu foco em eficiência energética, está alinhado diretamente aos objetivos do “P” de Planeta da Agenda 2030, especialmente no que diz respeito à gestão sustentável dos recursos e à mitigação das mudanças climáticas. O PROCEL tem como meta principal reduzir o desperdício de energia elétrica no Brasil, o que, por sua vez, contribui significativamente para a diminuição das emissões de dióxido de carbono (CO₂) e para a postergação de investimentos em infraestrutura energética (BRASIL, 2023).

Segundo seu Relatório de 2023 (BRASIL, 2023), apenas no ano de 2022, o PROCEL alcançou resultados expressivos que dialogaram diretamente com o ODS 12 – “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” – ao economizar 22,10 bilhões de kWh, evitando a emissão de 942 mil toneladas de CO₂. Esse esforço também reflete uma economia de custos na ordem de R\$ 4,144 bilhões, ilustrando como a eficiência energética pode ser um vetor de crescimento econômico sustentável e de proteção ambiental. A promoção de padrões de produção e consumo sustentáveis é um aspecto central do ODS 12, em consonância com a ONU (2015), e o PROCEL exemplifica como o setor energético pode se tornar mais eficiente ao reduzir o consumo e ao minimizar os impactos ambientais.

Ao substituir equipamentos ineficientes por versões mais modernas e energeticamente responsáveis, o programa contribui para a redução do uso de recursos naturais e a limitação dos impactos negativos sobre o meio ambiente. Além disso, iniciativas como o Procel Reluz, que promove a troca de lâmpadas convencionais por iluminação LED em municípios brasileiros, demonstram como ações simples podem gerar grandes impactos ambientais e econômicos (BRASIL, 2023).

A sinergia entre o PROCEL e a Agenda 2030 é clara. Ambos compartilham a visão de que a conservação dos recursos naturais e a eficiência no uso de energia são essenciais para combater as mudanças climáticas e proteger o planeta para as gerações futuras. O PROCEL, com seus projetos de eficiência energética, contribui diretamente para a concretização de um dos principais desafios globais estabelecidos pela Agenda 2030: a transição para padrões de consumo e produção sustentáveis (ONU, 2015).

3. METODOLOGIA

O dado estudo teve como sua metodologia de pesquisa o método descritivo e bibliográfico, que tem como princípio a leitura metódica do material pré-selecionado com base em sua temática pertinente ao estudo, como livros, artigos científicos, legislações, dentre outros (Lakatos e Marconi, 2019), estabelecendo-se uma análise dos dados obtidos e, ao final, apresentando seu resultado. A presente pesquisa analisou o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, conhecido em grande escala simplesmente por sua sigla PROCEL, examinando sua legislação e os processos que levaram à sua instituição em dezembro de 1985, bem como seus objetivos, métodos de funcionamento e o procedimento que leva um produto a deter ou não do selo conservação de energia PROCEL, tendo em pauta o objetivo de estabelecer qual a importância ou relevância do papel que este programa vem desempenhando em território nacional por todos estes anos.

Para a realização da presente pesquisa, foi utilizado o método bibliográfico histórico e comparativo. A escolha deste meio de análise se deu por ser a mais apropriada para a obtenção de resultados efetivos, uma vez que a justificativa da importância de um processo só pode ser realizada através de um estudo minucioso acerca de suas características, comparando seus objetivos, estabelecidos em sua elaboração, com os resultados obtidos ao colocar o mesmo processo em prática. Cruzar o que foi idealizado de um projeto com a apuração de seus resultados é uma das maneiras mais objetivas de estabelecer seu impacto, seja ele positivo ou negativo. Tendo isso em vista, a escolha do método de pesquisa apresentou-se como a mais viável para o tema e objetivos propostos.

Em suma, a presente pesquisa busca demonstrar a relevância do PROCEL ao longo dos anos, por meio de uma análise detalhada de sua legislação, processos de certificação e impactos gerados no cenário energético brasileiro. Ao comparar os objetivos iniciais do programa com seus resultados práticos, pretende-se evidenciar sua importância na promoção da eficiência energética no Brasil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) desempenha um papel fundamental na promoção da eficiência energética no Brasil, consolidando-se como uma política pública de extrema relevância para a sustentabilidade da matriz elétrica nacional. Desde a sua criação, o PROCEL tem se destacado como uma ferramenta essencial para a transformação do cenário energético brasileiro, com ações voltadas não apenas para a conservação de energia, mas também para a educação e conscientização da população sobre a importância da eficiência energética. A atuação do PROCEL ao longo dos anos tem gerado resultados significativos para a eficiência energética no Brasil. Conforme foi detalhado no Relatório de Resultados do PROCEL referente ao ano de 2022 (BRASIL, 2023), o programa alcançou importantes conquistas em diversas frentes, refletindo seu compromisso com a sustentabilidade e a redução do consumo de energia, mantido desde sua criação em 1985.

No ano de 2022, o PROCEL alcançou resultados impressionantes, conseguindo economizar extraordinários 22,10 bilhões de kWh de energia elétrica, o que representou 4,35% do consumo total de eletricidade no país naquele ano. Essa economia equivale ao consumo anual de uma cidade com aproximadamente 11,16 milhões de residências. Esses números não apenas ilustram o impacto considerável das iniciativas do programa na redução do desperdício energético, mas também destacam sua relevância na promoção de uma cultura de eficiência em diferentes setores da economia. Além da economia de energia, o PROCEL desempenhou um papel fundamental na redução da demanda no pico do sistema elétrico. Ainda no mesmo ano de 2022, o programa conseguiu retirar 7,481 MW da ponta, resultando na postergação de investimentos necessários em novas infraestruturas de geração e transmissão de energia (BRASIL, 2023). Essa redução é vital para a eficiência do sistema elétrico, permitindo um uso mais racional dos recursos disponíveis.

No que se refere aos impactos ambientais, as iniciativas promovidas pelo PROCEL evitaram a emissão de 942 mil toneladas de dióxido de carbono (CO₂) em 2022. Este valor seria equivalente à emissão de cerca de 323 mil veículos durante um ano, evidenciando a importância do programa na mitigação das mudanças climáticas (BRASIL, 2023). Outro aspecto notável é a economia financeira resultante das ações do PROCEL. Segundo o relatório analisado, o programa proporcionou uma economia total de custos de aproximadamente R\$ 4,144 bilhões somente em 2022, beneficiando tanto empresas quanto consumidores finais (BRASIL, 2023). Essa economia ressalta a viabilidade econômica das práticas de eficiência energética e seu impacto positivo na sociedade.

No âmbito do selo PROCEL de economia de energia, o programa tem sido essencial na orientação dos consumidores e na promoção de melhorias na eficiência energética de uma variedade de equipamentos eletrodomésticos e industriais. A concessão desse selo representa um reconhecimento significativo da eficiência energética dos produtos, incentivando as empresas a investirem em tecnologias mais sustentáveis. Além disso, o Programa PROCEL Reluz, que tem como objetivo proporcionar uma modernização da iluminação pública, por meio da substituição de lâmpadas convencionais por tecnologia LED, também vem demonstrando resultados expressivos. Em 2022, o programa beneficiou mais de 100 municípios, contribuindo

para a melhoria da qualidade de vida da população e para a redução dos custos de manutenção e energia elétrica para as administrações municipais (BRASIL, 2023).

Ao analisar os resultados obtidos pelo PROCEL, fica evidente que suas ações estão fortemente alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 12, que aborda padrões de produção e consumo sustentáveis. O programa tem se mostrado um vetor crucial na promoção da eficiência energética e na mitigação dos impactos ambientais associados ao setor elétrico, contribuindo de maneira significativa para a construção de um futuro mais sustentável e resiliente para o Brasil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo de seus 37 anos de existência, o PROCEL tem apresentado resultados expressivos que demonstram seu impacto positivo na economia e no meio ambiente. Em 2022, o programa conseguiu economizar impressionantes 22,10 bilhões de kWh de energia elétrica, o que representa 4,35% do consumo total do país. Essa significativa economia não apenas se traduz em benefícios financeiros diretos para empresas e consumidores, mas também contribui substancialmente para a redução das emissões de gases de efeito estufa, um passo crucial na luta contra as mudanças climáticas.

O Selo PROCEL de Economia de Energia, por sua vez, tem se consolidado como um importante instrumento de orientação e conscientização dos consumidores, incentivando a adoção de equipamentos e tecnologias mais eficientes. Este selo serve como um guia valioso para os consumidores que buscam fazer escolhas mais sustentáveis em suas compras, promovendo uma cultura de eficiência que se reflete na redução do consumo energético. Essa iniciativa também tem impulsionado as empresas a investirem no desenvolvimento de produtos cada vez mais sustentáveis e tecnologicamente avançados, criando um ciclo virtuoso de inovação e responsabilidade ambiental.

Ademais, as ações do PROCEL, como o Programa PROCEL Reluz, que visa modernizar a iluminação pública por meio da substituição de lâmpadas convencionais por tecnologia LED, demonstram o alcance e a versatilidade do programa em diferentes setores da sociedade. Essa modernização não só gera benefícios ambientais, como a diminuição do consumo de energia e a redução da poluição luminosa, mas também proporciona melhorias significativas na qualidade de vida da população, ao tornar as cidades mais seguras e agradáveis.

Ao analisar a trajetória do PROCEL, fica evidente seu alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente no que se refere à promoção de padrões de produção e consumo sustentáveis (ODS 12). As iniciativas do programa contribuem diretamente para a mitigação das mudanças climáticas, a preservação dos recursos naturais e a construção de um futuro mais eficiente e responsável do ponto de vista energético. Essa conexão com os ODS destaca a relevância do PROCEL como um agente transformador que busca não apenas melhorar a eficiência energética, mas também promover um desenvolvimento social e econômico sustentável.

Diante desse cenário, é fundamental que o PROCEL mantenha seu papel de destaque e continue a receber o apoio e os investimentos necessários para a ampliação de suas ações. Somente assim será possível consolidar ainda mais a eficiência energética como um pilar

estratégico para o desenvolvimento sustentável do Brasil. A continuidade e a expansão das iniciativas do PROCEL não apenas garantirão a segurança energética do país, mas também promoverão uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao uso de recursos naturais, essencial para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

Altoé, L. *et al.* Políticas públicas de incentivo à eficiência energética. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 285–297, 2017.

ALVAREZ, M. **Uso racional e eficiente de energia elétrica**: metodologia para determinação dos potenciais de conservação dos usos finais em instalações de ensino e similares. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 1998.

BAESSO, T. N. **Prospecção do uso da biomassa florestal para finalidades energéticas**. Universidade do Estado de Santa Catarina, 2020.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Editora Saraiva, 328 p, 2004.

BRASIL. **Decreto nº 9.863, de 27 de junho de 2019**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - Procel e sobre o Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional da Energia. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000**. Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2000.

BRASIL. **Lei nº 13.280, de 3 de maio de 2016**. Altera a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, para disciplinar a aplicação dos recursos destinados a programas de eficiência energética. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2016.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**. Brasília: MME/EPE, 2018. 265 p. 2023.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Regulamento para Concessão do Selo Procel de Economia de Energia (Revisão-V)**. DF: Diário Oficial da União, 2024.

BRASIL. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL). **Relatório de Resultados 2023 – Ano Base 2022**. Disponível em: www.procelinfo.com.br. Acesso em: 20 ago. 2024.

COSTA, A. L. *et al.* **Procel**: ações de eficiência energética evitam custo de R\$ 4,1 bi em 2022. Canal Solar, 2023. Disponível em: <https://canalsolar.com.br/procel-acoes-de-eficiencia-energetica-evitam-custo-de-r-41-bi-em-2022/>. Acesso em: 09 jun. 2024.

ELETOBRAS. **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)**. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7bB70B5A3C-19EF-499D-B7BC-D6FF3BABE5FA%7d>. Acesso em: 05 jun. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Matriz energética e elétrica**. EPE, [s.d.]. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 13 jul. 2024.

ENBPar. **Selo Procel - Manual de Identidade Visual**. Versão 2.0, 2023.

ENEL GREEN POWER. **Vantagens da energia hidrelétrica**. Disponível em: <https://www.enelgreenpower.com/pt/learning-hub/energias-renoveis/energia-hidraulica/vantagens>. Acesso em: 02 ago. 2024.

LIMA, K. **Análise estatística dos padrões de velocidade do vento no nordeste brasileiro através da distribuição de Weibull**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2024.

MARCONI, M. *et al.* **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MEHL, E. L. M. **Qualidade da energia elétrica**. Universidade Federal do Paraná. 2012. Disponível em: <https://www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em: 17 ago. 2024.

OLIVEIRA, S. A. **Sustentabilidade, economia e segurança: explorando a transição do Brasil para um futuro energético baseado em energias hidrelétrica, eólica e solar**. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

PROCEL. **Categorias de Equipamentos Contemplados com o Selo Procel**. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7bB70B5A3C-19EF-499D-B7BC-D6FF3BABE5FA%7d>. Acesso em: 20 jul. 2024.

PROCEL. **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)**. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7bB70B5A3C-19EF-499D-B7BC-D6FF3BABE5FA%7d>. Acesso em: 10 ago. 2024.

SANT'ANNA, F. M. *et al.* Os grandes projetos hidrelétricos na Amazônia: da despolitização à repolitização e contestação de conhecimentos. Monções: **Revista de Relações Internacionais da UFGD**, v. 9, n. 18, p. 341-372, 2020.

SANTOS, M. A. **Cogeração de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar: estudo de caso na Usina Monte Alegre/PB**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco, 2023.

SILVA, Wilson Damatto da. **A cogeração de energia elétrica a partir da biomassa inserida na matriz energética brasileira**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Disponível em: https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/830f10eb-74a9-4bd2-be85-504f46d61e86/Silva_Wilson_Damatto_da.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.