DOI: 10.29327/2620317.9.1-10

# ANÁLISE DO CONSUMO ENERGÉTICO NO SETOR DE SERVIÇOS: Tendências e Desafios

# ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION IN THE SERVICE SECTOR: Trends and Challenges

# ANÁLISIS DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN EL SECTOR SERVICIOS: tendencias y desafíos

**Eduardo da Conceição Cantanhede**
Graduando no Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Cidade Universitária Paulo VI – Av. Lourenço Vieira da Silva, 1.000
São Cristóvão, São Luís – MA.
E-mail: caduxis.tech@gmail.com

**Djane Susan Bezerra da Silva Dias**
Graduando no Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Cidade Universitária Paulo VI – Av. Lourenço Vieira da Silva, 1.000
São Cristóvão, São Luís – MA.
E-mail: djanesusan14@gmail.com

**Luélio Vieira Serejo**
Graduando no Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Centro de Ciências Tecnológicas – CCT
Cidade Universitária Paulo VI – Av. Lourenço Vieira da Silva, 1.000
São Cristóvão, São Luís – MA.
E-mail: eng.lueliovieira@gmail.com

**Wilberth Ferreira Araújo**
Graduando no Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Centro de Ciências Tecnológicas – CCT
Cidade Universitária Paulo VI – Av. Lourenço Vieira da Silva, 1.000
São Cristóvão, São Luís – MA.
E-mail: gaarakynomoto7@gmail.com

**Yara Cristina da Silva Sousa**
Graduando no Curso Superior de Tecnologia em Energias Renováveis
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Cidade Universitária Paulo VI – Av. Lourenço Vieira da Silva, 1.000
São Cristóvão, São Luís – MA.
E-mail: yaraccristinaa@gmail.com

**Andrea Araújo do Carmo**
Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal)
Instituição de formação: UEPJMF
Cidade Universitária Paulo VI – Av. Lourenço Vieira da Silva, 1.000
São Cristóvão, São Luís – MA.
E-mail: andreaaraujo@professor.uema.br

## RESUMO

O setor de serviços ocupa uma posição central na economia brasileira, sendo responsável por cerca de 73% do PIB nacional e por aproximadamente 10,3% do consumo final de energia. Esse protagonismo se reflete na crescente demanda por eletricidade, que representa 90% da matriz energética do setor, evidenciando um processo intenso de eletrificação impulsionado pela automação, digitalização de processos e exigência por maior conforto térmico e conectividade. A pesquisa analisou dados secundários de fontes oficiais, como IEA, MME e EPE, identificando os segmentos com maior consumo energético, como comércio varejista, hotéis, hospitais e administração pública. Esses setores são intensivos no uso de sistemas de climatização, refrigeração e iluminação, o que amplia os desafios para o alcance da eficiência energética. Paralelamente, observa-se a expansão da geração distribuída, sobretudo a solar fotovoltaica, como alternativa estratégica para a redução de custos e o aumento da autonomia energética dos estabelecimentos. O estudo evidencia que, com medidas simples de modernização tecnológica, o setor pode reduzir seu consumo em até 18,7%. Apesar disso, persistem desafios estruturais, como a desigualdade no acesso às tecnologias e à informação, principalmente entre pequenos e médios empreendedores. Conclui-se que o setor de serviços, além de consumir energia, deve ser compreendido como um agente ativo da transição energética, contribuindo diretamente para a sustentabilidade e a descarbonização da economia.

**Palavras-chave:** Setor de serviços, Transição Energética, Tendências e Desafios, Geração Distribuída.

## ABSTRACT

The services sector plays a central role in the Brazilian economy, accounting for approximately 73% of the national GDP and about 10.3% of final energy consumption. This prominence is reflected in the growing demand for electricity—which makes up 90% of the sector's energy mix—highlighting an intense electrification process driven by automation, process digitalization, and the need for greater thermal comfort and connectivity. The research analyzed secondary data from official sources such as the IEA, MME, and EPE, identifying segments with the highest energy consumption, including retail trade, hotels, hospitals, and public administration. These sectors rely heavily on HVAC, refrigeration, and lighting systems, which complicates efforts to achieve energy efficiency. At the same time, the expansion of distributed generation—particularly solar photovoltaic—is emerging as a strategic alternative for reducing costs and increasing the energy autonomy of these establishments. The study demonstrates that, through simple technological modernization measures, the

sector could reduce its consumption by up to 18.7%. Nevertheless, structural challenges persist, such as unequal access to technology and information, particularly among small and medium-sized business owners. The study concludes that the services sector should not be viewed merely as an energy consumer but as an active agent in the energy transition, contributing directly to the sustainability and decarbonization of the economy.

**Keywords:** Services sector, Energy transition, Trends and challenges, Distributed generation.

## RESUMEN

El sector servicios ocupa una posición central en la economía brasileña, siendo responsable de cerca del 73 % del PIB nacional y de aproximadamente el 10,3 % del consumo final de energía. Este protagonismo se refleja en la creciente demanda de electricidad, que representa el 90 % de la matriz energética del sector, lo que evidencia un intenso proceso de electrificación impulsado por la automatización, la digitalización de procesos y la exigencia de mayor confort térmico y conectividad. La investigación analizó datos secundarios de fuentes oficiales, como la IEA, el MME y la EPE, identificando los segmentos con mayor consumo energético, tales como el comercio minorista, los hoteles, los hospitales y la administración pública. Estos sectores hacen un uso intensivo de sistemas de climatización, refrigeración e iluminación, lo que aumenta los desafíos para alcanzar la eficiencia energética. Paralelamente, se observa la expansión de la generación distribuida, especialmente la solar fotovoltaica, como una alternativa estratégica para reducir costos y aumentar la autonomía energética de los establecimientos. El estudio demuestra que, mediante medidas sencillas de modernización tecnológica, el sector puede reducir su consumo hasta en un 18,7 %. No obstante, persisten desafíos estructurales, como la desigualdad en el acceso a las tecnologías y a la información, principalmente entre los pequeños y medianos empresarios. Se concluye que el sector servicios, además de consumir energía, debe entenderse como un agente activo de la transición energética, contribuyendo directamente a la sostenibilidad y a la descarbonización de la economía.

**Palabras clave:** Sector servicios, Transición energética, Tendencias y desafíos, Generación distribuida.

## 1 INTRODUÇÃO

O setor de serviços desponta como protagonista da economia brasileira, representando cerca de 73% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2023 e absorvendo uma parcela significativa do consumo final de energia do país – aproximadamente 10,3%, segundo dados do Balanço Energético Nacional – BEN2023 (EPE, 2024). Esse crescimento é impulsionado pela modernização da

infraestrutura, automação predial, digitalização de processos e aumento da demanda por conforto ambiental e conectividade. Com isso, o setor se configura como um vetor estratégico da transição energética e da sustentabilidade, exigindo um olhar mais atento sobre seus padrões de consumo e desafios futuros.

A predominância da eletricidade como fonte energética é reflexo de um processo de eletrificação cada vez mais acentuado no setor terciário. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA, 2018), a eletrificação dos serviços é inevitável e precisa ser acompanhada de investimentos em eficiência energética e modernização da infraestrutura. Tal contexto se torna ainda mais relevante quando observamos que a eletricidade consumida no Brasil provém, majoritariamente, de fontes renováveis, conferindo uma vantagem comparativa ao país no cenário da sustentabilidade energética global.

Segundo Bicalho (2015), a incorporação das Energias Renováveis Variáveis (ERVs), como a solar e a eólica, é “um imperativo técnico e ambiental”, que desafia o modelo tradicional de operação do sistema elétrico. A expansão dessas fontes, embora vantajosa em termos ambientais, exige redes elétricas mais flexíveis e inteligência na gestão do consumo. Essa transformação estrutural também impacta o setor de serviços, que precisa adaptar-se para integrar geração distribuída e tecnologias de automação que otimizem a eficiência energética.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi analisar o consumo final energético por segmento no setor de serviços, com ênfase na demanda por eletricidade, identificando tendências e desafios em contextos de transição energética sustentável.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, de natureza exploratória-descritiva, com o objetivo de compreender os padrões de consumo energético no setor de serviços, especialmente no que tange à eletricidade. A base empírica e teórica fundamenta-se em dados secundários, obtidos a partir de relatórios oficiais e literatura científica especializada.

## 2.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

✓ **Revisão bibliográfica:** análise de literatura científica, relatórios da IEA, IPEA e artigos (monografías e dissertações) encontradas no Google Acadêmico.

✓ **Levantamento de dados secundários:** baseados no Atlas da Eficiência Energética 2024, Balanço Energético Nacional (BEN2023) e Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2032).

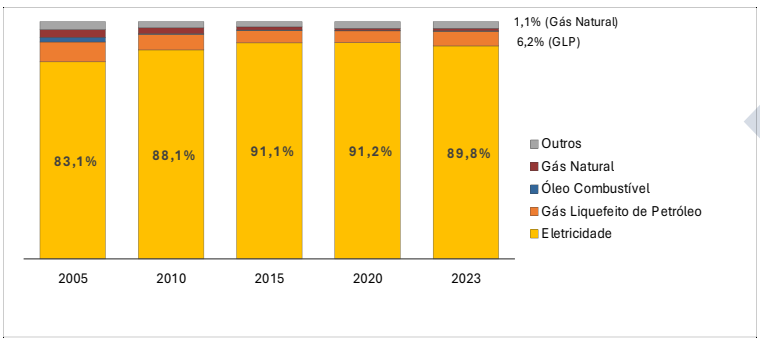
✓ **Análise documental e gráfica:** interpretação de gráficos sobre fontes energéticas, segmentos e indicadores específicos como kWh/m².

✓ **Análise crítica:** identificação de tendências, desafios e potencial de eficiência energética.

Os dados analisados foram extraídos de fontes secundárias, com destaque para o Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024 (EPE). O levantamento considerou indicadores como: consumo por fonte, evolução da área construída, consumo específico por metro quadrado, participação de segmentos econômicos, comércio eletrônico, gastos públicos e geração distribuída.

Para isso, foram utilizadas as figuras extraídas e analisadas a seguir. A figura 1, mostra a predominância da eletricidade como fonte energética no setor, com 90% de participação em 2023. Também destaca a presença do GLP (6,2%) e gás natural (1,1%), evidenciando a tendência de eletrificação dos usos finais.

**Figura 1** – Consumo Final Energético por Fonte no Setor de Serviços (2005–2023).

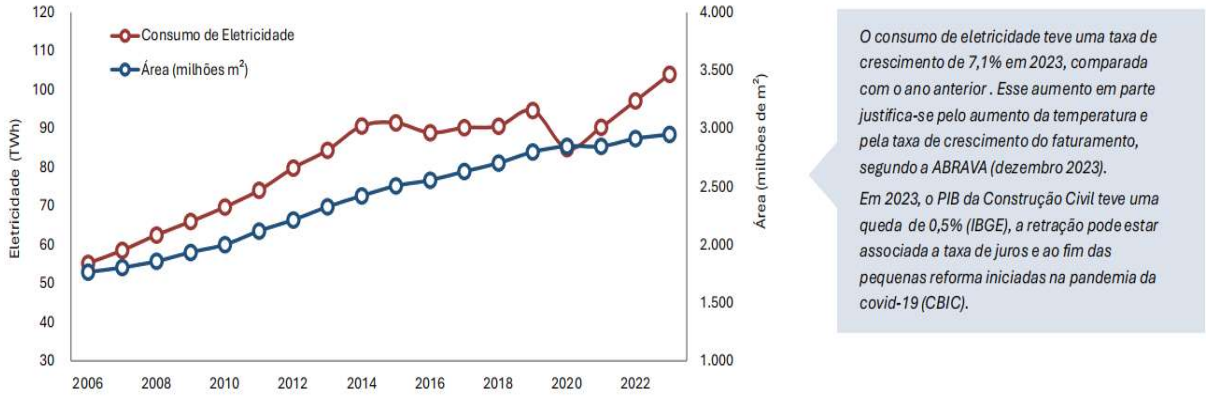



A eletricidade é a principal fonte nesse setor, e apresentou um crescimento médio anual de 3% no período (2005-2023). A eletricidade advinda de fonte solar fotovoltaica cresceu 13,1% e conta com uma participação de 1,3% no consumo de energia do setor de serviços.

**Fonte:** Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024, EPE.

Na figura 2, está representada a expansão média anual da área construída (3,1%) em comparação ao aumento do consumo elétrico (3,8%), sugerindo maior intensidade energética por metro quadrado construído.

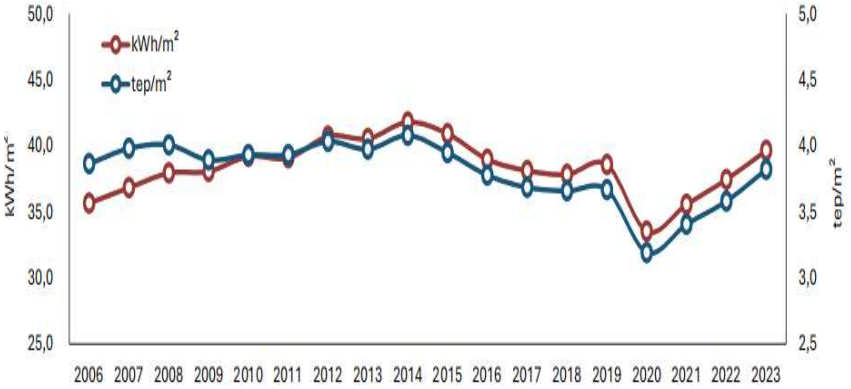
**Figura 2** – Evolução da Área Construída x Consumo de Eletricidade (2006–2023).




**Fonte:** Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024, EPE.

A figura 3, apresenta a trajetória do consumo específico no setor, com crescimento contínuo até 2014, queda em 2020 (efeito da pandemia e adoção do teletrabalho) e retomada após 2021.

**Figura 3** – Consumo Específico de Energia (kWh/m²).

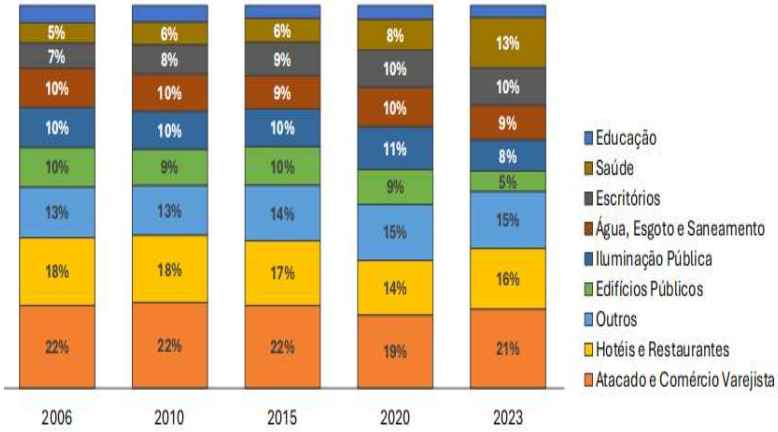



| Dados | Δ% 23/22 |
|---|---|
| Consumo de Eletricidade | 7% |
| Consumo de Energia | 8% |
| Área (milhões m²) | 1% |

**Fonte:** Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024, EPE.

Temos a mostra da participação relativa dos principais segmentos: comércio varejista e atacadista (21%), hotéis e restaurantes (16%), administração pública (13%), saúde (13%), educação (8%) e outros (15%) em 2023, conforme a figura 4.

**Figura 4** – Distribuição do Consumo por Segmento no Setor de Serviços (2023).

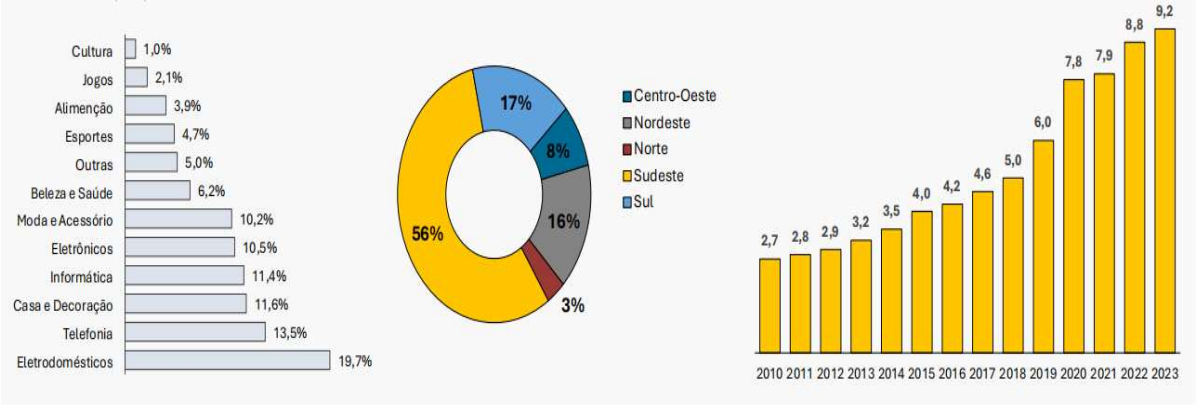



| Participação no Consumo de Energia | |
|---|---|
| Atacado e Comércio Varejista | 21% |
| Hotéis e Restaurantes | 16% |
| Saúde | 13% |
| Total dos principais setores | 50% |

**Fonte:** Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024, EPE.

Demonstrado como o crescimento do e-commerce desloca parte do consumo energético do comércio físico para centros logísticos e datacenters. A região Sudeste concentra 56% do e-commerce nacional. A figura 5 faz essa referência.

**Figura 5** – Participação do Comércio Eletrônico no Consumo Energético (2023).



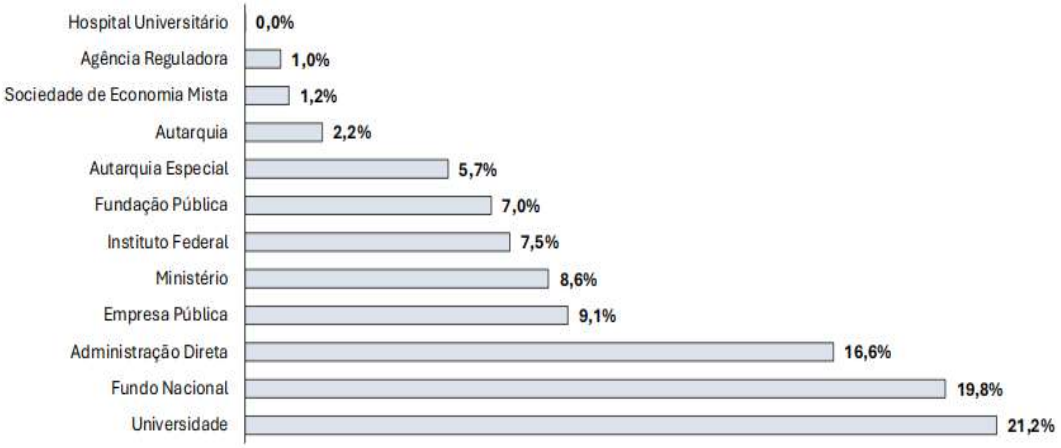

**Fonte:** Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024, EPE.

A figura 6, evidencia que universidades e IFES concentram 32% dos gastos públicos com energia, seguidas pela administração direta (28%).

Em 2023, o setor de serviços incorporou mais de 620 MW de potência instalada em geração distribuída (GD), com destaque para shoppings, supermercados e hospitais.

A GD cresce como estratégia para reduzir custos e aumentar a autonomia energética.

**Figura 6** – Perfil de Gastos da Administração Pública com Energia (2023).




**Fonte:** Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024, EPE.

O Atlas aponta que, com medidas de eficiência, o setor poderia reduzir o consumo em até 18,7%, com foco em: climatização eficiente; iluminação LEDa; utomação e controle; e energia solar integrada.

## 2.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Uma das principais limitações encontradas foi a ausência de dados desagregados e atualizados por subsegmentos do setor de serviços em bases públicas. A diversidade de atividades que compõem o setor terciário também dificulta a generalização de tendências.

# 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados, provenientes de fontes como o Atlas da Eficiência Energética 2024, BEN 2023 e PDE 2032, revelam padrões consistentes de eletrificação e crescimento do consumo energético no setor de serviços.

## 3.1 PREDOMINÂNCIA DA ELETRICIDADE NO CONSUMO ENERGÉTICO

A eletricidade representou 90% do consumo final energético do setor de serviços em 2023, com crescimento médio anual de 3% entre 2005 e 2023. O GLP (6,2%) e o gás natural (1,1%) aparecem com participações secundárias.

Esse cenário evidencia uma tendência de substituição de combustíveis fósseis por fontes elétricas.

## 3.2 AUMENTO DA INTENSIDADE ENERGÉTICA

A área construída expandiu-se 3,1% ao ano, enquanto o consumo elétrico cresceu 3,8%, indicando um aumento na intensidade energética por metro quadrado. Tal relação reforça a necessidade de medidas de eficiência energética, como aponta a IEA (2018).

## 3.3 SEGMENTOS COM MAIOR CONSUMO

Os segmentos com maior participação no consumo energético: comércio varejista e atacadista (21%), hotéis e restaurantes (16%), administração pública (13%), saúde (13%) e educação (8%). Esses setores são intensivos no uso de climatização, iluminação e refrigeração — fatores críticos para o desempenho energético.

## 3.4 IMPACTO DO E-COMMERCE E DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

O avanço do comércio eletrônico desloca parte do consumo dos pontos de venda físicos para datacenters e centros logísticos, especialmente na região Sudeste (56%). Já a administração pública revela que universidades e IFES respondem por 32% dos gastos com energia, sugerindo um alto potencial de economia com políticas públicas de eficiência.

## 3.5 GERAÇÃO DISTRIBUÍDA COMO ALTERNATIVA ESTRATÉGICA

Em 2023, o setor incorporou mais de 620 MW de potência instalada em geração distribuída, com ênfase em supermercados, hospitais e shoppings. Essa expansão é coerente com a tendência global de descentralização energética, promovendo maior autonomia e redução de custos.

### 3.6 POTENCIAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Com medidas simples de modernização, como climatização eficiente, iluminação LED, automação e energia solar integrada, o setor poderia reduzir seu consumo em até 18,7%. Essa economia reforça o papel ativo do setor na transição energética e na descarbonização da economia.

### 3.7 CONTRIBUIÇÕES E IMPLICAÇÕES

Os achados reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas para a digitalização e eficiência energética; incentivos à geração distribuída nos pequenos e médios estabelecimentos; educação energética para gestores e operadores do setor de serviços.

Tais medidas poderão tornar o setor de serviços não apenas um consumidor, mas um agente ativo da transição energética.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor de serviços, como base da economia brasileira, apresenta uma dinâmica energética complexa que exige atenção nas estratégias de transição energética. A análise mostra que, embora a eletricidade represente 90% do consumo do setor, há amplo espaço para avanços em eficiência, uso de renováveis e modernização da infraestrutura. A eletrificação está em curso, mas carece de políticas que incentivem a eficiência e ampliem o acesso a tecnologias sustentáveis.

A diversidade do setor, que abrange desde microempresas até grandes instituições, impõe desafios variados quanto ao consumo e à capacidade de investimento. Enquanto grandes organizações têm acesso a recursos e soluções avançadas, pequenos negócios enfrentam barreiras técnicas e financeiras. Isso reforça a necessidade de políticas públicas segmentadas, com incentivos, capacitação e linhas de crédito verde adequadas a diferentes perfis.

A geração distribuída solar representa uma oportunidade estratégica, especialmente em um país de alta insolação como o Brasil. Além de aliviar a

carga sobre a rede elétrica, ela contribui para os compromissos climáticos do país. Para ampliar seu uso, é fundamental fortalecer o marco regulatório, garantir regras estáveis e facilitar o acesso a financiamento.

Conclui-se que o consumo energético no setor de serviços deve estar no centro das estratégias de transição energética. A combinação entre inovação tecnológica, políticas públicas eficazes e engajamento social é essencial para tornar o setor referência em eficiência, sustentabilidade e competitividade. Tecnologias limpas e práticas de gestão energética reduzem custos e posicionam o Brasil como destaque regional em sustentabilidade no setor terciário.

## ODS

ODS 7 – ENERGIA ACESSÍVEL E LIMPA - O artigo aborda a **importância da eficiência energética**, da **expansão da geração distribuída** (especialmente solar fotovoltaica) e do acesso a tecnologias energéticas modernas.

ODS 9 – INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA - Fala sobre a **modernização da infraestrutura energética**, **automação predial** e **digitalização de processos** no setor de serviços, incentivando inovação e desenvolvimento tecnológico sustentável.

ODS 11 – CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS - Ao tratar da geração distribuída e da necessidade de **redes elétricas mais resilientes**, contribui para cidades mais sustentáveis e inteligentes.

ODS 12 – CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS - O foco na **eficiência energética** e na **redução do consumo de energia** está diretamente ligado a práticas de produção e consumo mais sustentáveis.

ODS 13 – AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA **-** O artigo enfatiza a necessidade de reduzir as emissões de carbono através da **transição**

**energética** e do uso de **fontes renováveis**, alinhando-se às metas climáticas internacionais como o **Acordo de Paris**.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (IEA). **World Energy Outlook 2018**. Paris: IEA Publications, 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Balanço Energético Nacional 2022**. Brasília: MME, 2022.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Atlas da Eficiência Energética – Brasil**. 2024. Brasília: EPE, 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Decenal de Expansão de Energia** – PDE 2032. Brasília: EPE, 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2032> Acesso em: 10 abr. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). LOSEKANN, Luciano, TAVARES, Felipe Botelho. **Política energética no BRICS: desafios da transição energética.** Texto para Discussão nº 2495. Rio de Janeiro: IPEA, 2019.

SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa. **Relatório Anual 2022**. São Paulo: Observatório do Clima, 2022. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ydjp4vldMNmoJYUi7jmpJTSHSPK4w1L6/view> Acesso em: 10 abr. 2025.