



Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030

Demanda e Eficiência Energética

Superintendência de Estudos Econômicos e Energéticos

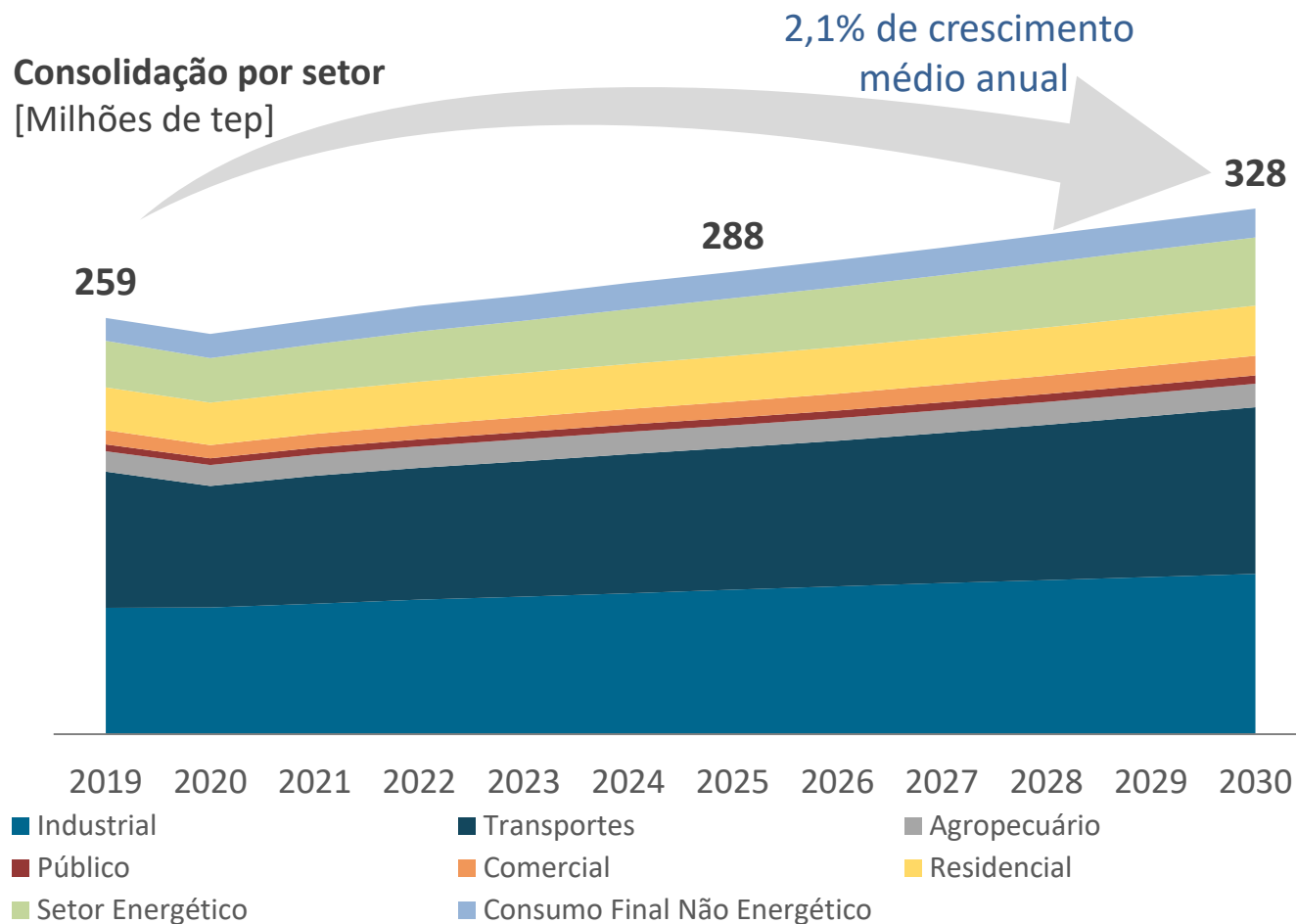
Novembro de 2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Consumo de energia

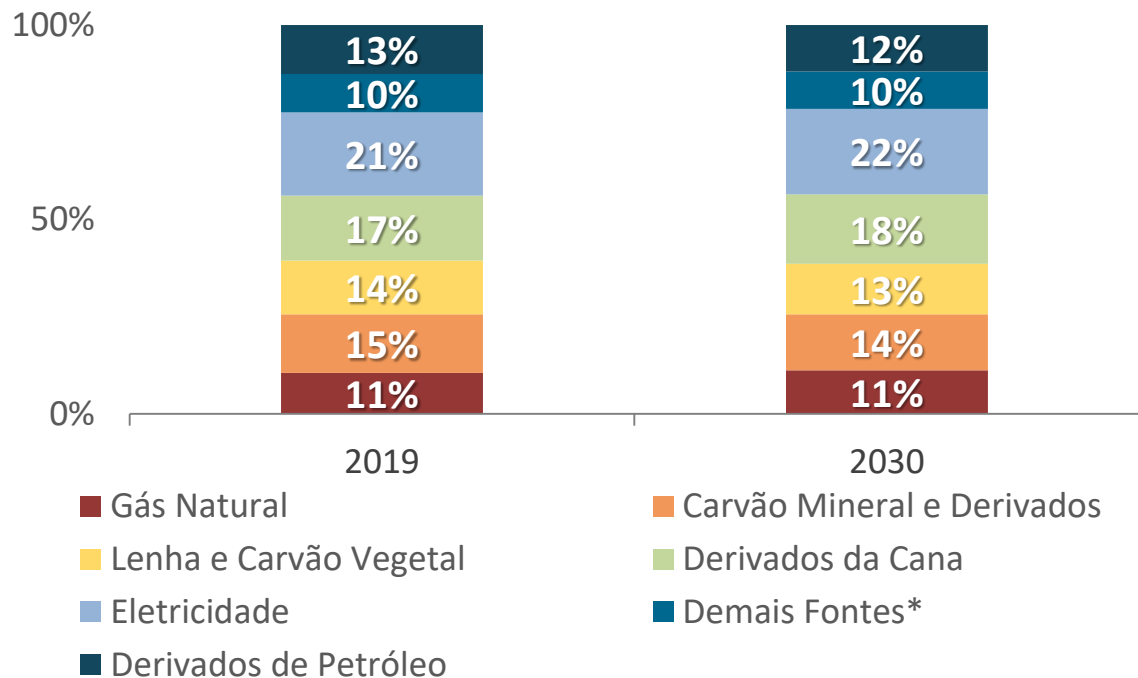
Consolidação por setor
Consolidação por fonte



- À exceção de 2020, fortemente impactado pela pandemia, esperam-se resultados positivos para todos os setores no horizonte de 2030;
- O setor industrial e o setor de transportes devem se manter como os principais vetores de consumo de energia no País para todo o período projetado;
- Não há mudanças significativas na estrutura dos setores no consumo final;
- As maiores taxas de crescimento estão associadas aos setores comercial e energético. No curto prazo, com a expectativa da vacina é esperado a retomada do crescimento do setor comercial, associado a demanda reprimida. O setor energético é influenciado pelo incremento de produção de óleo e gás do Pré-Sal.

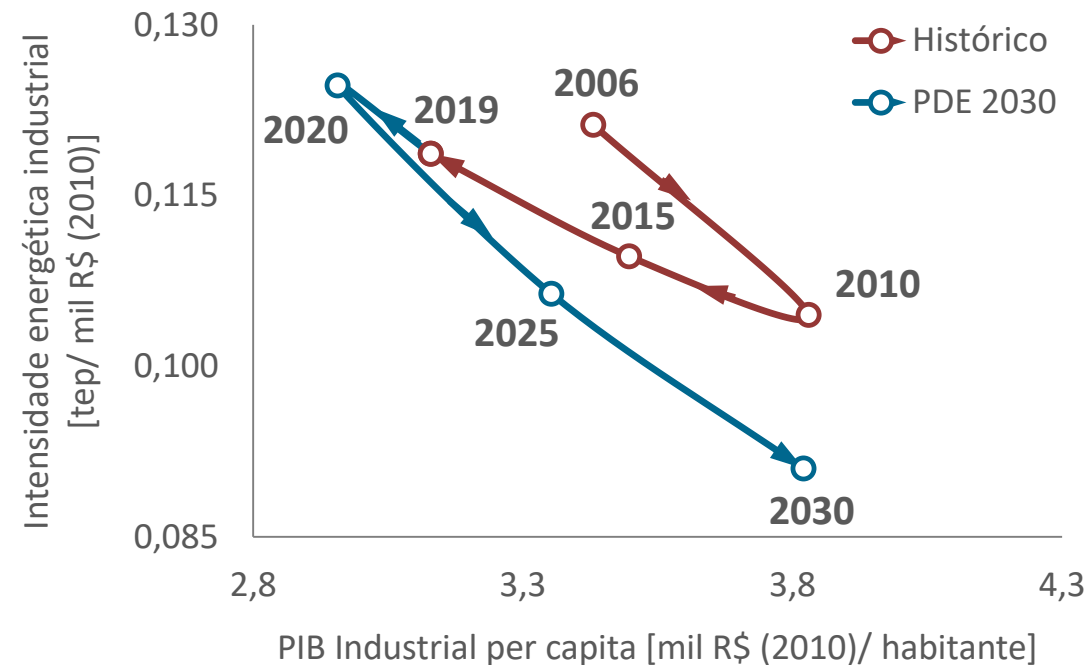
As mudanças na participação dos setores no consumo de energia e a eficiência energética justificam a redução da intensidade energética ao longo do período em análise.

Participação das fontes na indústria



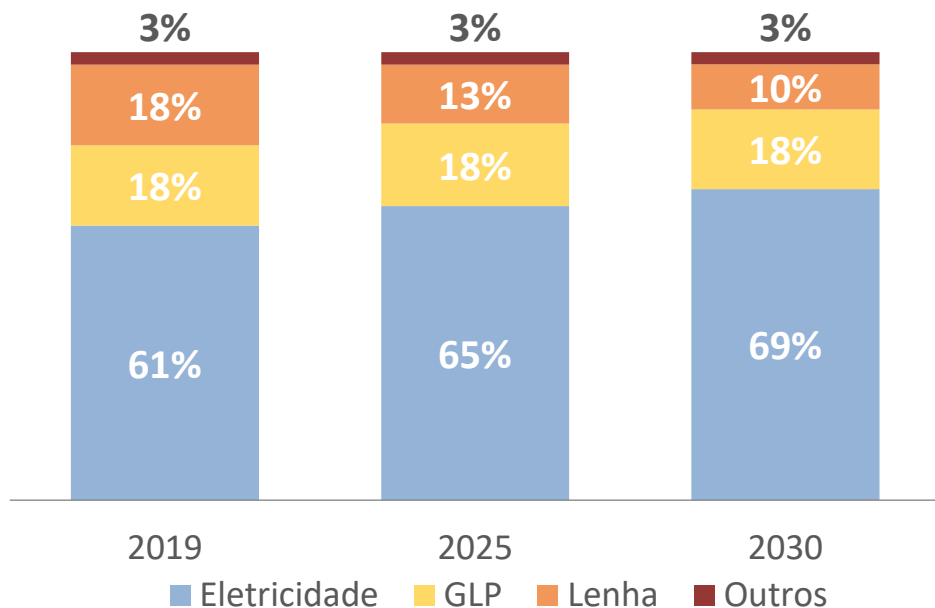
*Inclui biodiesel, lixívia, outras renováveis e outras não renováveis.

Indústria: Intensidade energética x PIB per capita



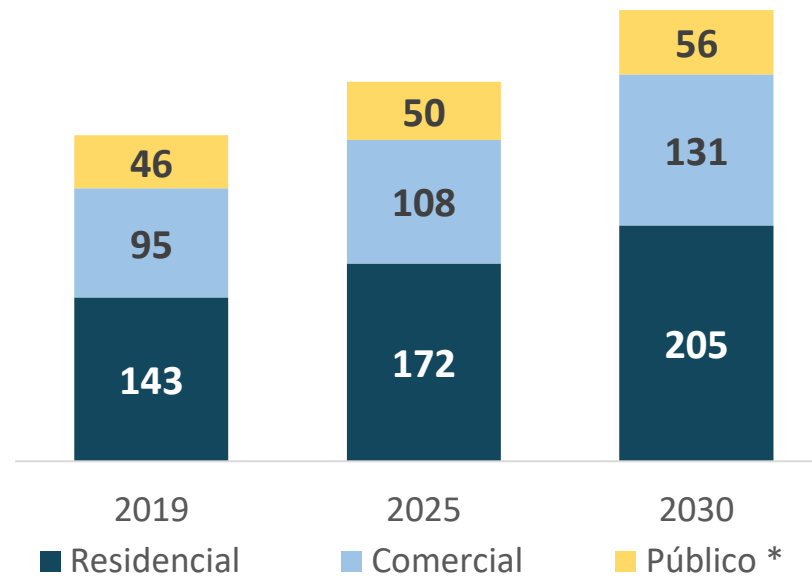
Com a redução da ociosidade da capacidade instalada e expansões da capacidade no período em análise, o consumo de energia na indústria cresce à taxa de 2% a.a. Destaca-se a perspectiva de ganho de importância do uso da eletricidade na indústria nacional.

Consumo final por fonte



- Entre 2019 e 2030 – queda de 7 p.p. na participação da lenha

Consumo de Eletricidade [TWh]



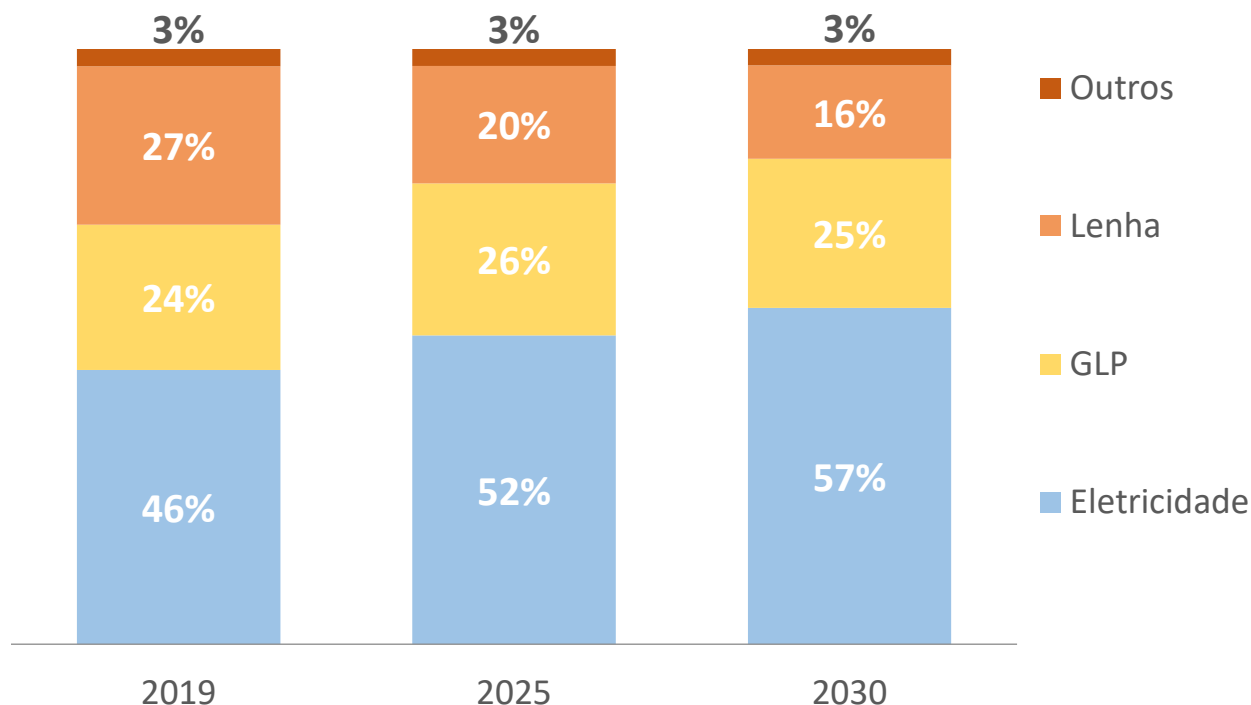
*Inclui consumo relativo a iluminação pública e saneamento.

- Em 2030, as residências e o setor comercial devem representar 45% da eletricidade do país. Incluindo o setor público, que contempla a iluminação pública e o saneamento essa participação passa para 52%.

Para efeito da projeção, as edificações contemplam os serviços de iluminação pública, água, esgoto e saneamento, bem como os edifícios residenciais, comerciais e públicos. O uso de energia elétrica predomina e se destaca das demais fontes.

A demanda do setor como um todo apresenta crescimento médio anual de 2,6%.

Consumo final por fonte

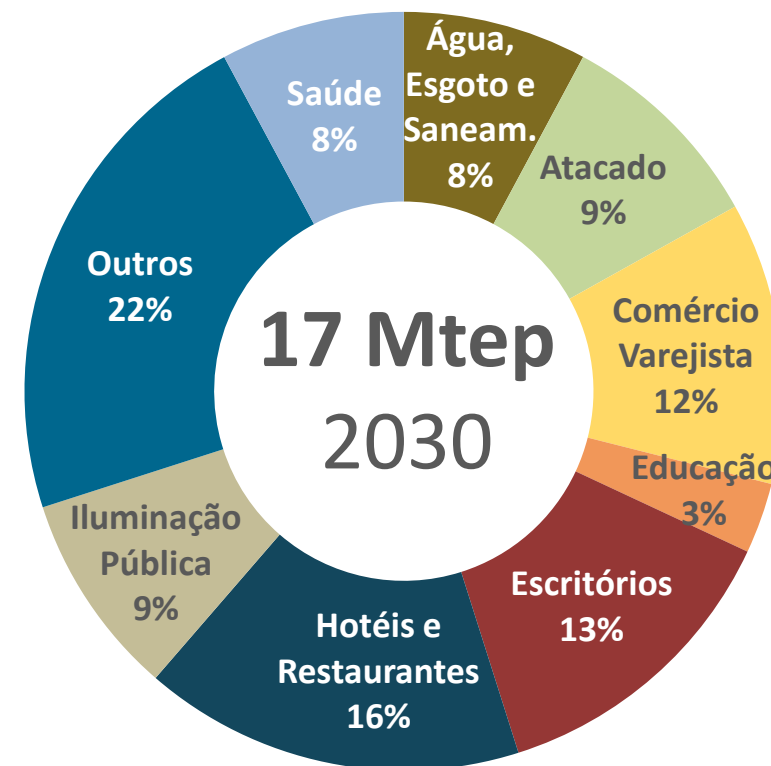


- O consumo de eletricidade nas residências cresce à taxa de 3,4% a.a. entre 2019 e 2030;
- A ampliação da posse e do uso de principais equipamentos favorecem a expansão da demanda por eletricidade;
- Ao contrário, a atividade de iluminação poderá contribuir para a redução da demanda devido à maior penetração de tecnologias mais eficientes em termos de consumo de energia (ex. LEDs);
- Na área rural, espera-se a elevação da demanda por GLP em função da substituição das biomassas tradicionais;
- Na área urbana, a demanda por gás natural cresce como consequência da expansão da rede de distribuição;
- A energia solar térmica contribui com o abatimento de 1 TWh do consumo potencial de eletricidade em 2030.

A demanda futura de energia nas residências pode sofrer alterações, inclusive permanentes (por exemplo, a manutenção do *home office* pós pandemia), devido às mudanças de hábitos individuais ou induzidas por políticas públicas, por rupturas tecnológicas e por eventos conjunturais.

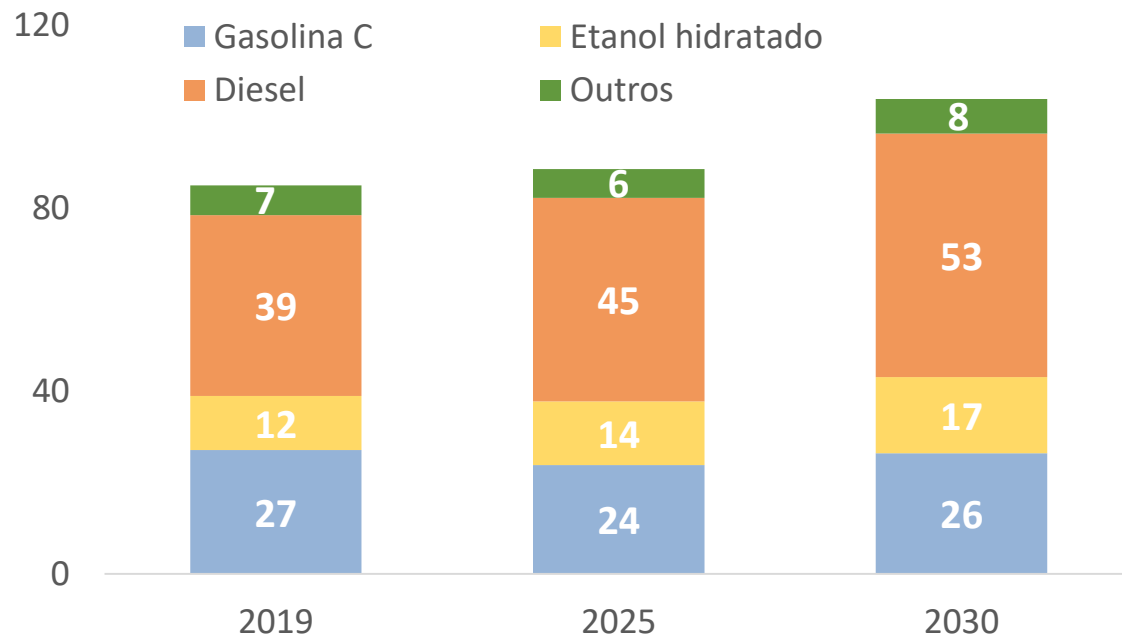
- A fonte preponderante é a eletricidade, que concentra mais de 92% da energia total consumida nesse setor;
- Há possibilidade de maior difusão de tecnologias de geração de calor/frio baseadas em outras fontes de energia, tais como aquecimento de água a gás natural, aquecimento solar térmico, ou ainda sistemas de refrigeração a gás natural;
- Ao longo do horizonte, o gás natural deve apresentar um ganho de importância nas edificações;
- Considera-se que a demanda por gás natural cresça mais rapidamente que outras fontes de energia térmica devido a tendência de verticalização dos empreendimentos bem como da expansão da malha de distribuição do GN (exceção nos estados sem acesso).

Distribuição do consumo final por segmentos
Comercial e Público



No curto prazo, estima-se uma retomada mais vigorosa do setor, em função da vacância das edificações comerciais e públicas, resultante não só do impacto da crise da COVID-19 em 2020, como das demais crises pelas quais o país passou nos últimos anos.

Consumo final por fonte [mil tep]



Transporte de cargas

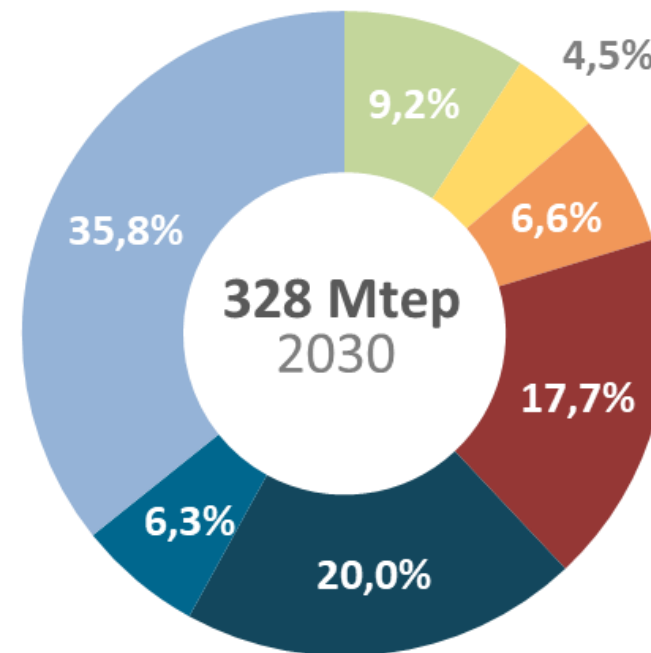
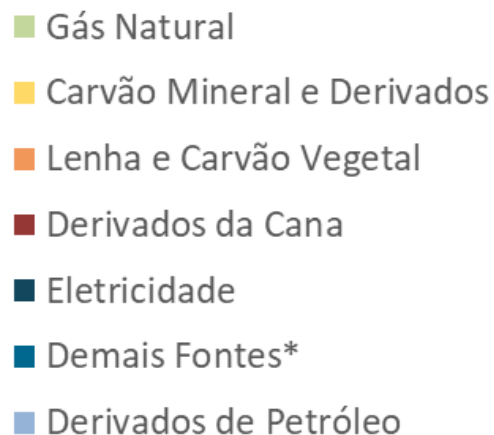
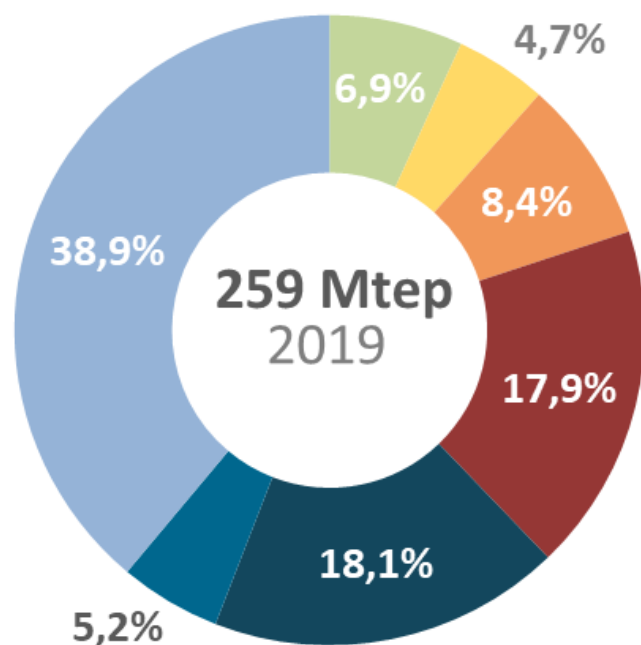
- Crescente produção agropecuária, aumentos no varejo e na construção civil devem aumentar a atividade do setor em 3,6% a.a.;
- Expansão do modo ferroviário e aumento da intensidade de uso dos caminhões devem fazer a demanda energética se expandir em 2,2% a.a.;
- Transporte rodoviário permanece o modo mais relevante.

Transporte de passageiros

- Efeitos negativos da pandemia sobre o transporte de passageiros começam a se dissipar, mas os efeitos persistem por alguns anos, especialmente para o transporte aéreo;
- Crescimento do PIB per capita e redução do desemprego reverterem essas perdas, fazendo atividade crescer 3,2% a.a.

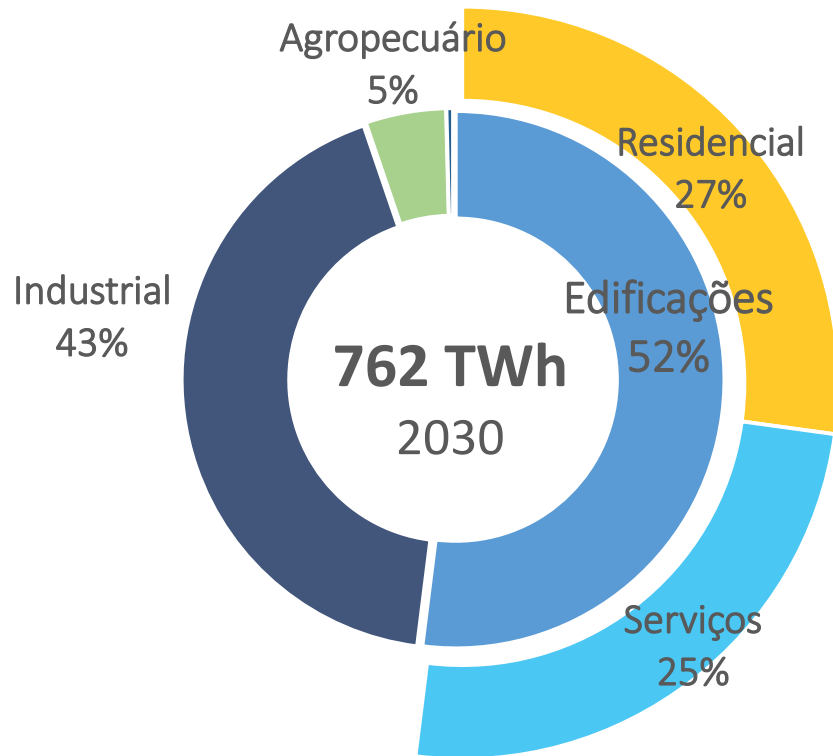
No consumo do setor de transportes, ressalta-se o crescimento do etanol hidratado, cuja participação aumenta de 14% para 17%, em detrimento da gasolina C, que passa de 27% para 26% entre 2019 e 2030.

Consumo final por fonte



*Inclui biodiesel, lixívia, outras renováveis e outras não renováveis.

- A participação da eletricidade no consumo de energia aumenta em 2 p.p. entre 2019 e 2030;
- Os maiores ganhos em relação a demanda de energia se mantêm concentrados nos derivados de petróleo, principalmente devido ao diesel e biodiesel, que crescem sua importância nos veículos pesados compulsoriamente adicionado em percentuais crescentes;
- A lixívia (coproduto da indústria de celulose) cresce à taxa de 2,1% a.a., além de ter participação importante no consumo final de energia, é largamente utilizada para autoprodução de eletricidade neste setor.



- A produção de petróleo e gás é um dos principais vetores de expansão do consumo industrial;
- As Edificações – residenciais, comerciais e públicas – irão consumir 392 TWh de eletricidade;
- O segmento de serviços irá consumir $\frac{1}{4}$ da eletricidade do Brasil.

Para maiores informações,
acesse aqui:

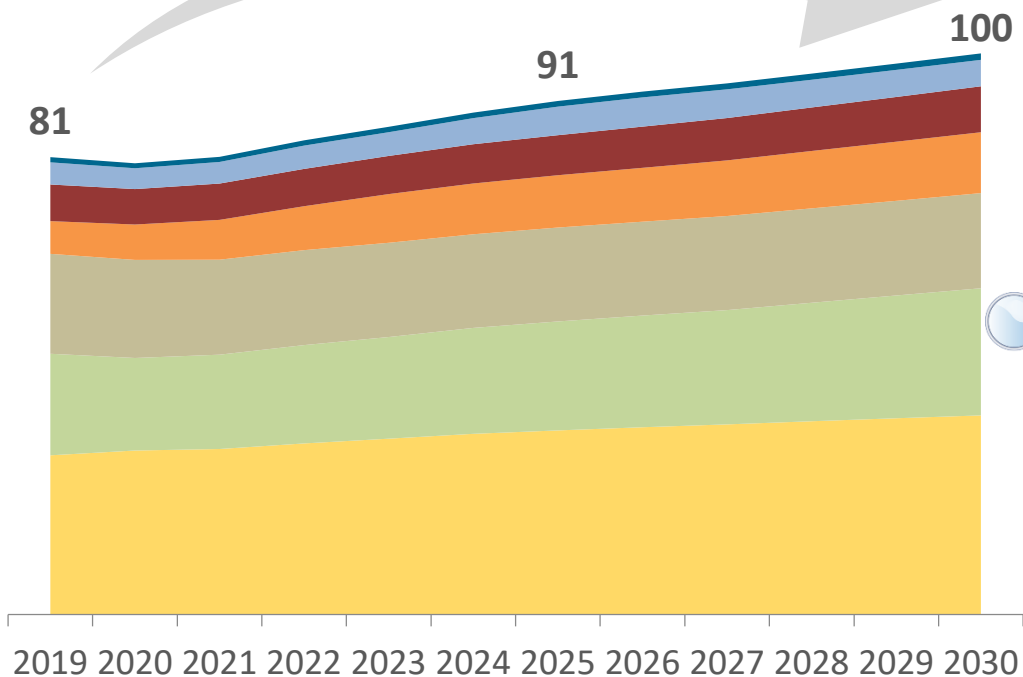


Nota: (1) Industrial – inclui o setor energético.
(2) Serviços – inclui edificações comerciais e públicas, além de iluminação pública e saneamento.

PDE 2030 | Perspectiva de Consumo de Biocombustíveis em 2030

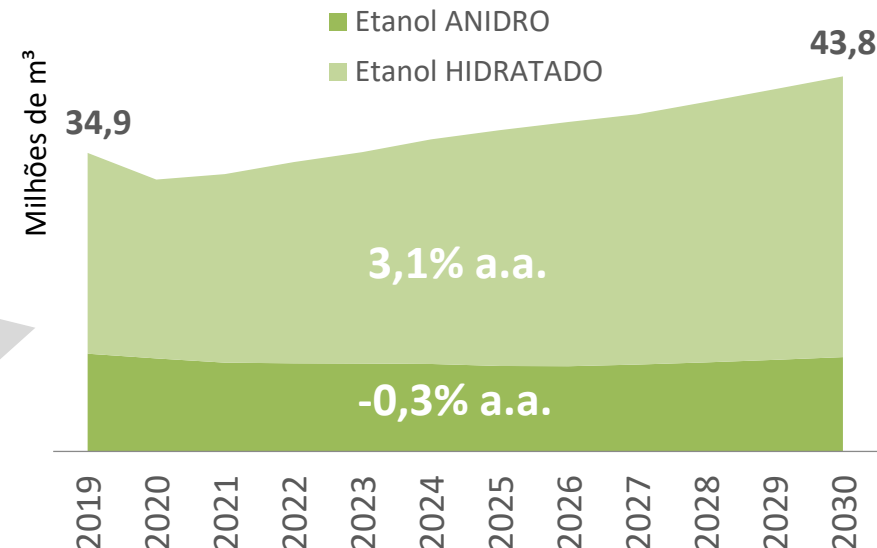
Consumo final por fonte
[Milhões de tep]

1,9% de crescimento
médio anual



■ Bagaço de cana ■ Etanol ■ Lenha
■ Biodiesel ■ Lixívia ■ Carvão vegetal
■ Outras Renováveis

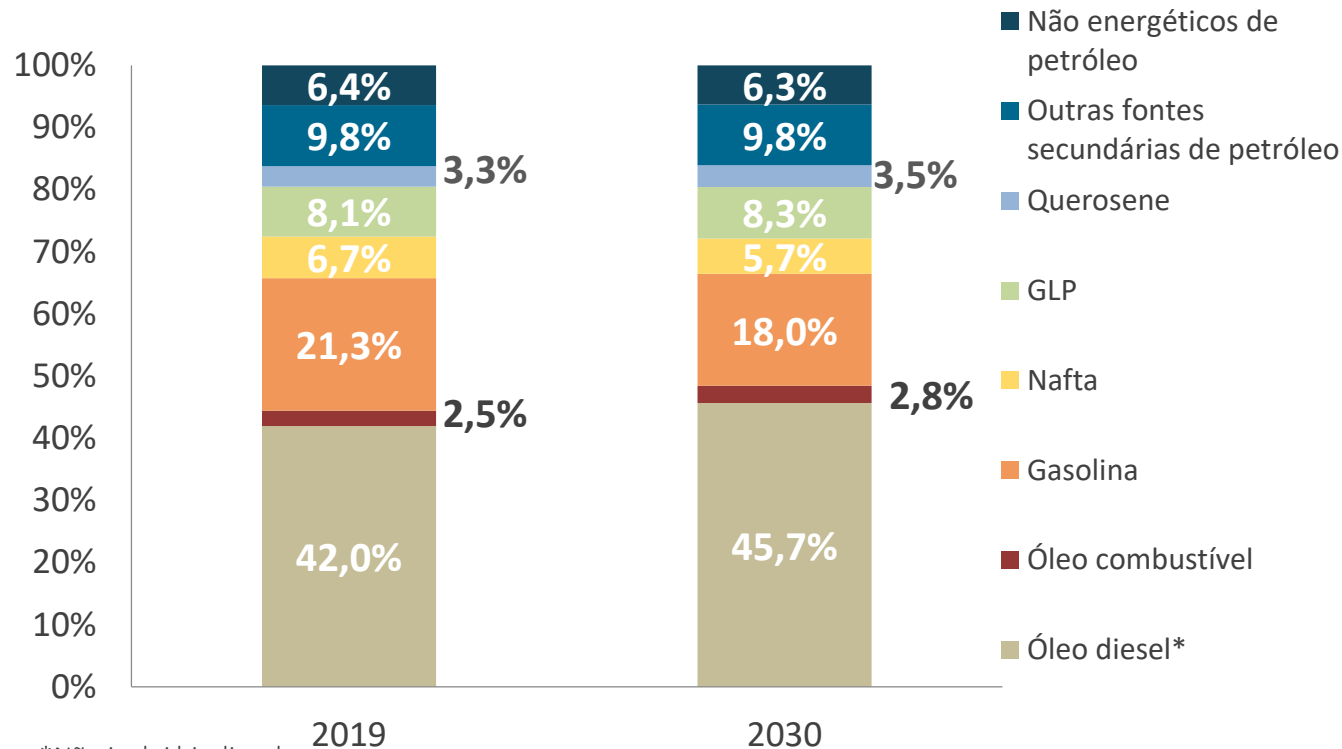
*Não inclui biodiesel



- A demanda de biodiesel aumenta à taxa de 5,8% ao ano e o principal vetor é a ampliação da sua participação no óleo diesel B comercializado, que salta de 10,2%, em volume, em 2019, para 15%, em 2030;
- Com a esperada melhora gradual do poder econômico da população, fontes com melhor rendimento energético devem ganhar espaço, como é o caso do GLP em detrimento à lenha na demanda residencial;
- Boa parte do incremento de etanol hidratado está atrelado ao consumo nos veículos do ciclo Otto em detrimento à gasolina automotiva;
- Espera-se que a lenha apresente a taxa de -0,4% a.a. ao longo do horizonte.

PDE 2030 | Perspectiva de Consumo de Derivados de Petróleo em 2030

Consumo final por fonte



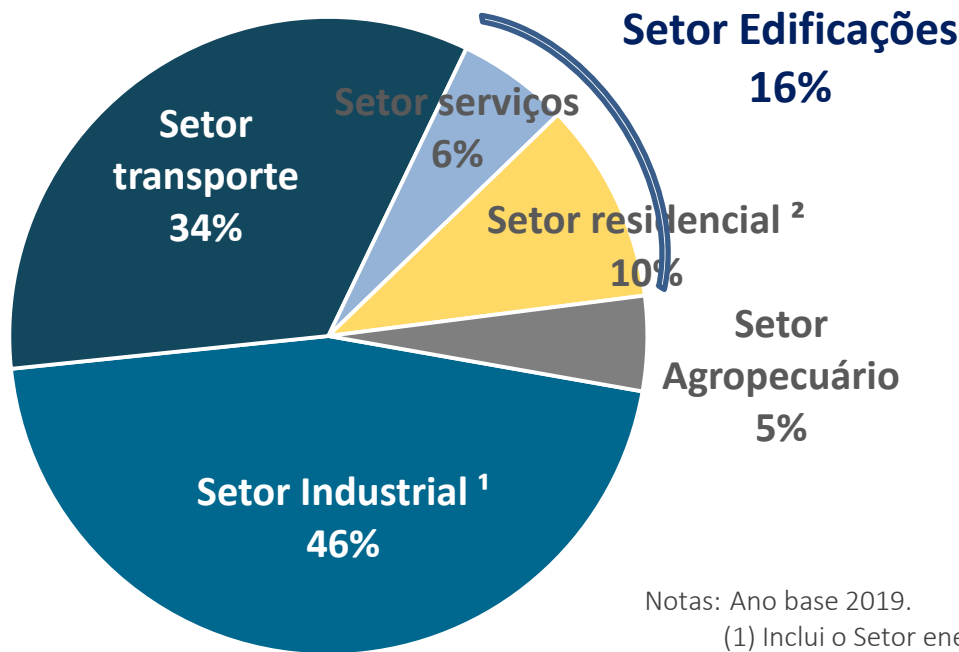
- A taxa de crescimento médio dos derivados de petróleo é de 1,4% a.a. entre 2019 e 2030;
- Dada a falta de perspectiva para fontes substitutas em veículos pesados, a demanda energética do transporte de cargas continua muito concentrada no uso do óleo diesel;
- A demanda por GLP, que possui uma rede de distribuição consolidada no país, poderá crescer cerca de 1,7% a.a. no período;
- Em 2030, parte do mercado potencial é abatida pelo etanol e pelo biodiesel, especialmente no setor de transportes.

A perenidade do modal rodoviário garante ao óleo diesel mineral a manutenção de importância entre os derivados de petróleo.

Eficiência Energética

Resultados consolidados
Indústria
Edificações
Transportes

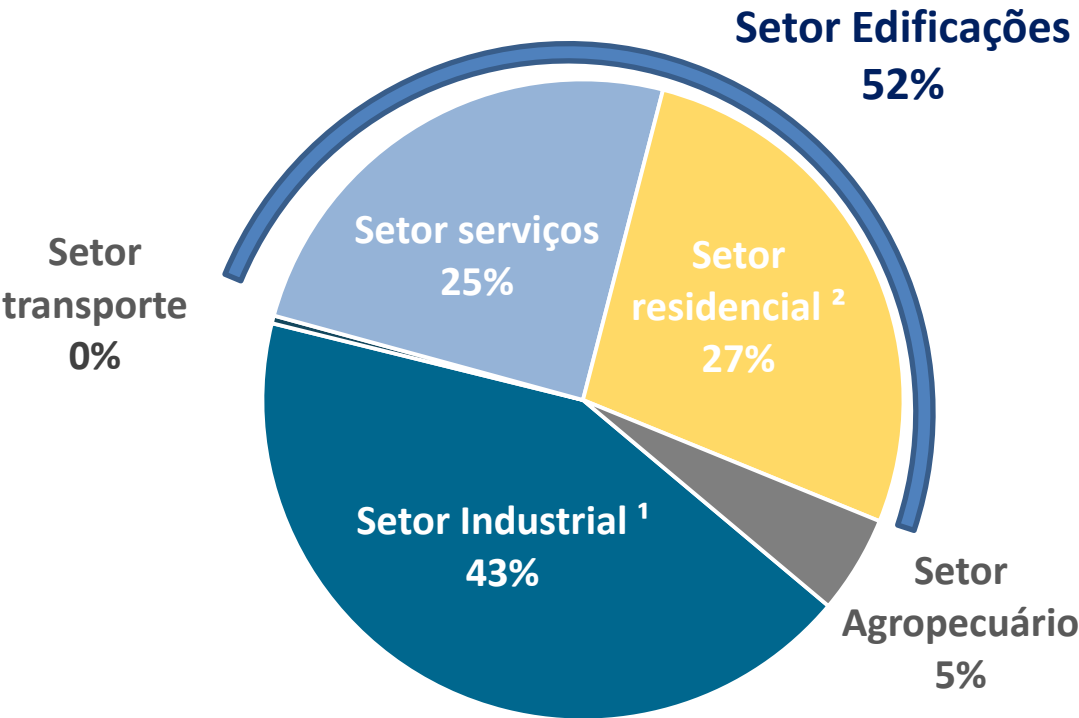
Participação do Consumo Energético Setorial em 2030



Notas: Ano base 2019.
(1) Inclui o Setor energético.
(2) Compreende consumo de energia nos domicílios urbanos e rurais

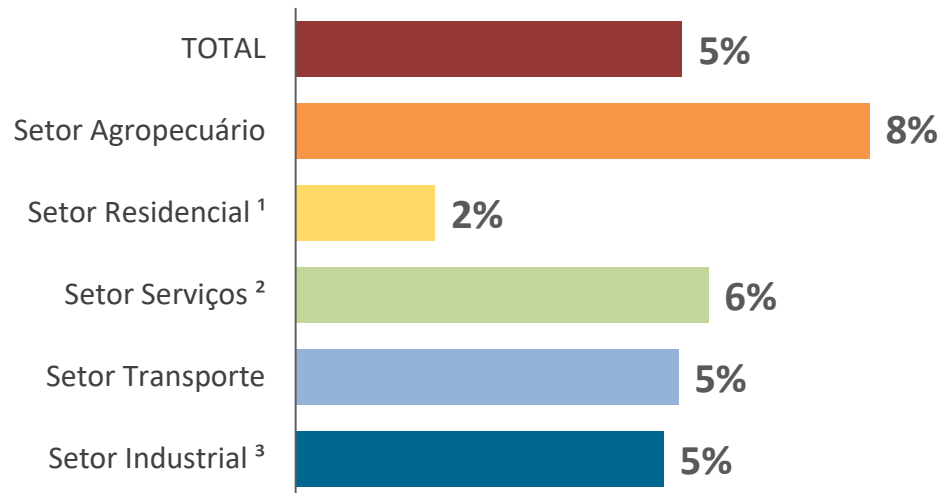
Eficiência energética abate 17 milhões de tep em 2030, equivalente a 5% do consumo final energético brasileiro.

Participação do Consumo Elétrico Setorial em 2030

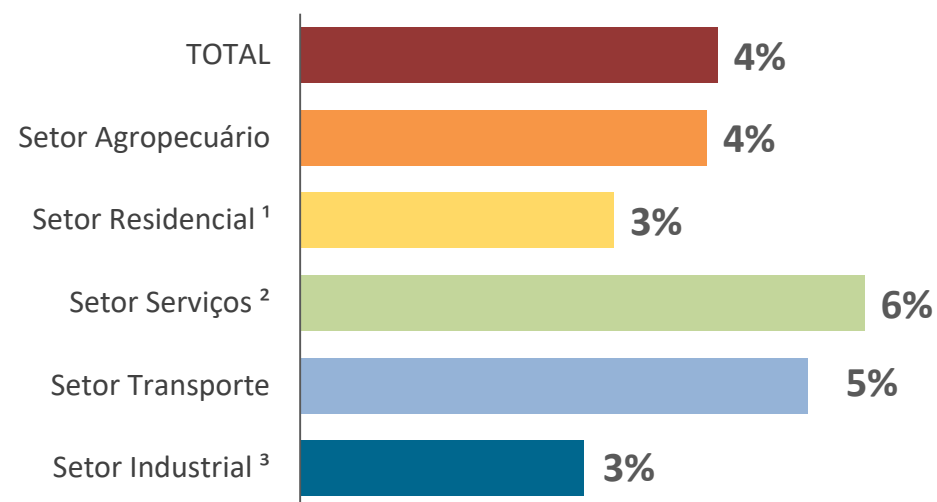


Eficiência elétrica reduz 32 TWh em 2030. Indústria (12 TWh) e Serviços (12 TWh) representam 73% da energia elétrica economizada.

Contribuição setorial para os ganhos de eficiência energética em 2030



Contribuição setorial para os ganhos de eficiência elétrica em 2030



Notas: Ano base 2019.

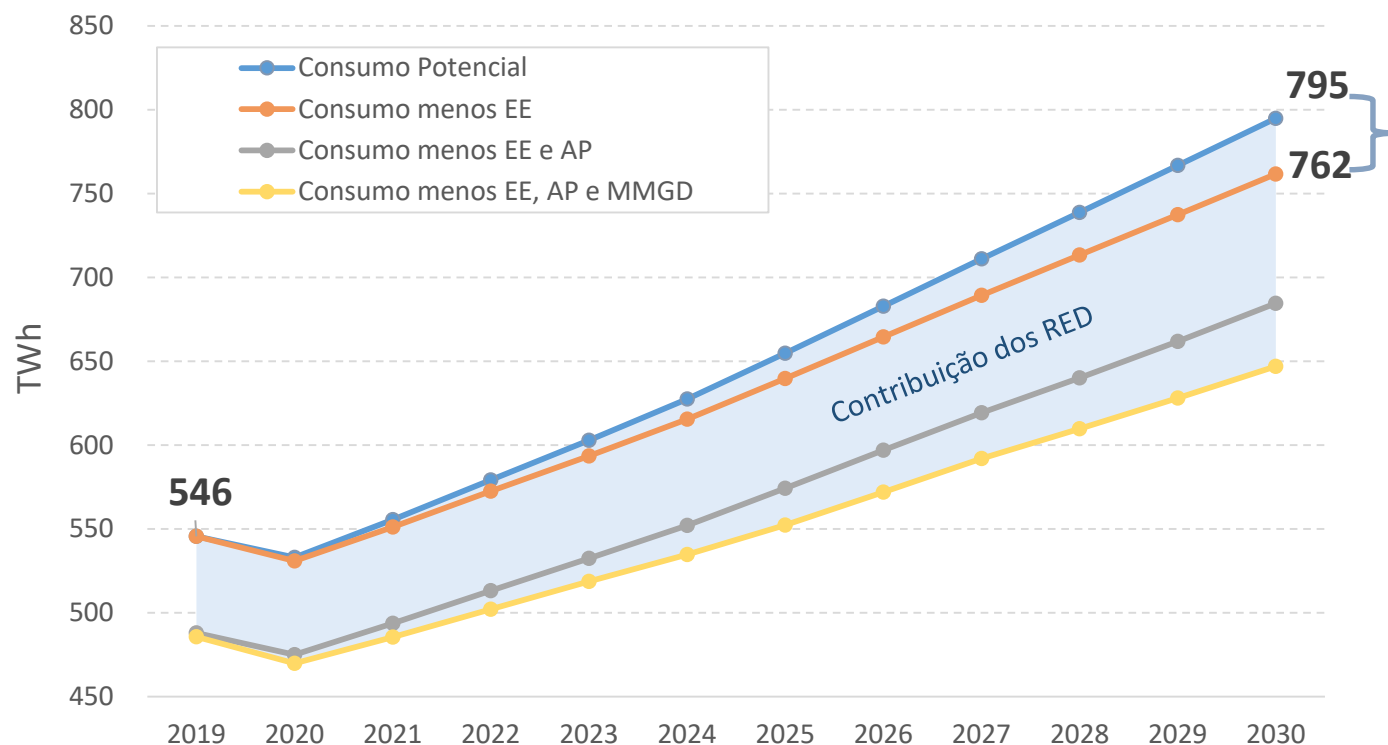
(1) Inclui consumo de energia nos domicílios urbanos e rurais.

(2) Compreende comércio, serviços, público, iluminação pública e saneamento.

(3) Inclui o setor energético.

Eficiência energética abate 17 milhões de tep em 2030, equivalente a 5% do consumo final energético brasileiro.

Eficiência elétrica reduz 32 TWh em 2030. Indústria (12 TWh) e Serviços (12 TWh) representam 73% da energia elétrica economizada.



- (1) Eficiência energética inclui parcela incremental de Sistemas de Aquecimento Solar (SAS) em relação a 2019.
- (2) EE: eficiência elétrica
- (3) AP: autoprodução não-injetada na rede.
- (4) MMGD: Micro e minigeração distribuída, cenário “verão”.
- (5) RED: Recursos energéticos distribuídos.

Abatimento de

32 TWh

em 2030 devido a
eficiência elétrica

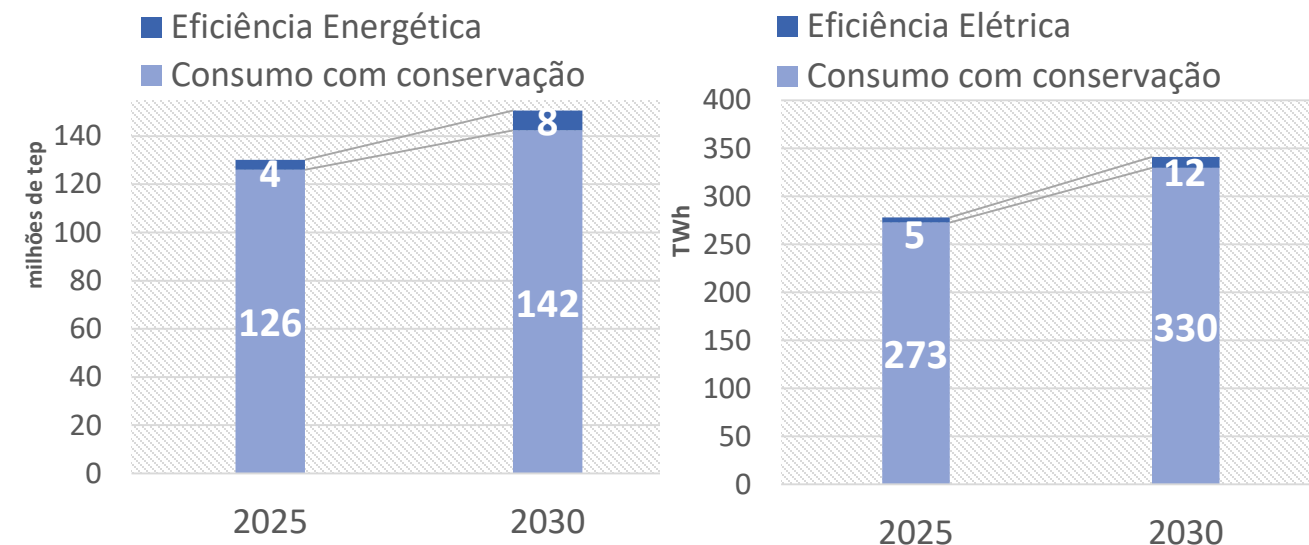
4% do consumo
elétrico potencial em
2030

Eficiência Elétrica = Consumo potencial de eletricidade, caso fossem mantidos os hábitos e padrões tecnológicos observados no ano base – Consumo incorporando os ganhos de eficiência elétrica com a reposição tecnológica pelo término da vida útil e políticas vigentes.

**Estima-se que a eficiência elétrica atinja 32 TWh, enquanto a solar térmica residencial 1 TWh em 2030.
A eletricidade economizada equivale a retirar a potência da UHE Itaipu (parte Brasileira).**

Eficiência Energética e Elétrica Industrial*

[Milhões de tep e TWh]

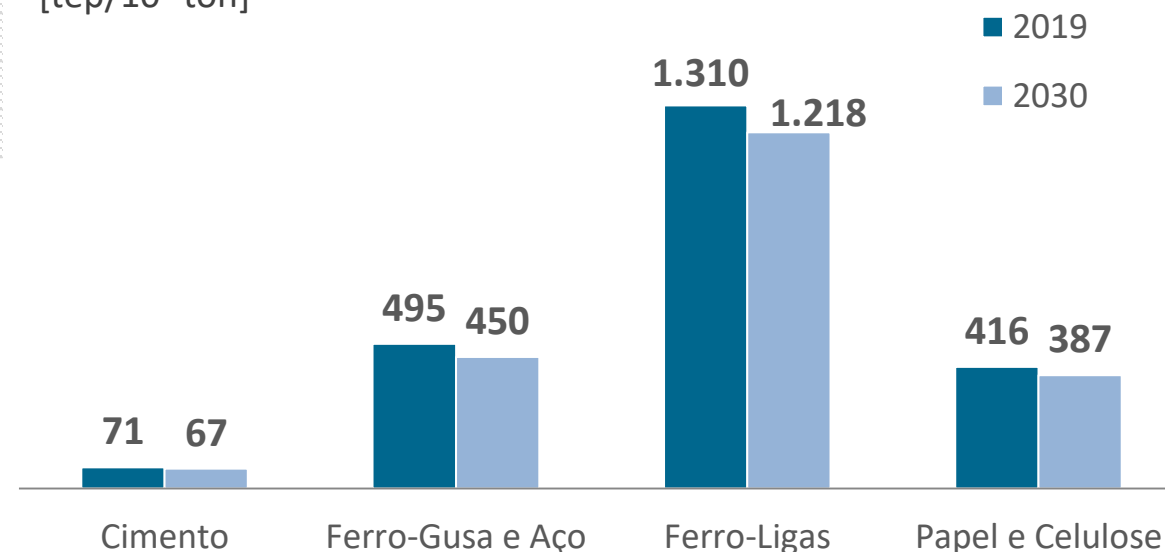


Nota: Ano base 2019.
*Inclui o setor energético

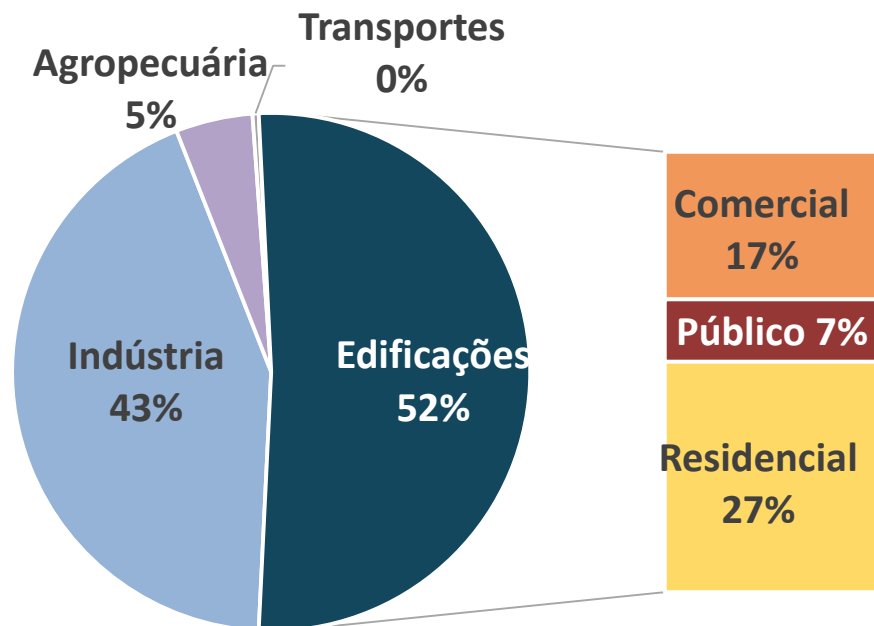
Eficiência energética abate 8 milhões de tep do consumo potencial da indústria em 2030.

- A eficiência elétrica contribui com a redução de 3% do consumo industrial em 2030, ou 12 TWh, volume similar ao observado na mineração e pelotização em 2019;
- Destaque para o segmento de ferro-gusa e aço, que apresenta redução de 9% do consumo específico.

Evolução dos consumos específicos nos segmentos selecionados [tep/10³ ton]



Distribuição do consumo de eletricidade em 2030



Nota: (1) Inclui consumo relativo a iluminação pública e saneamento.

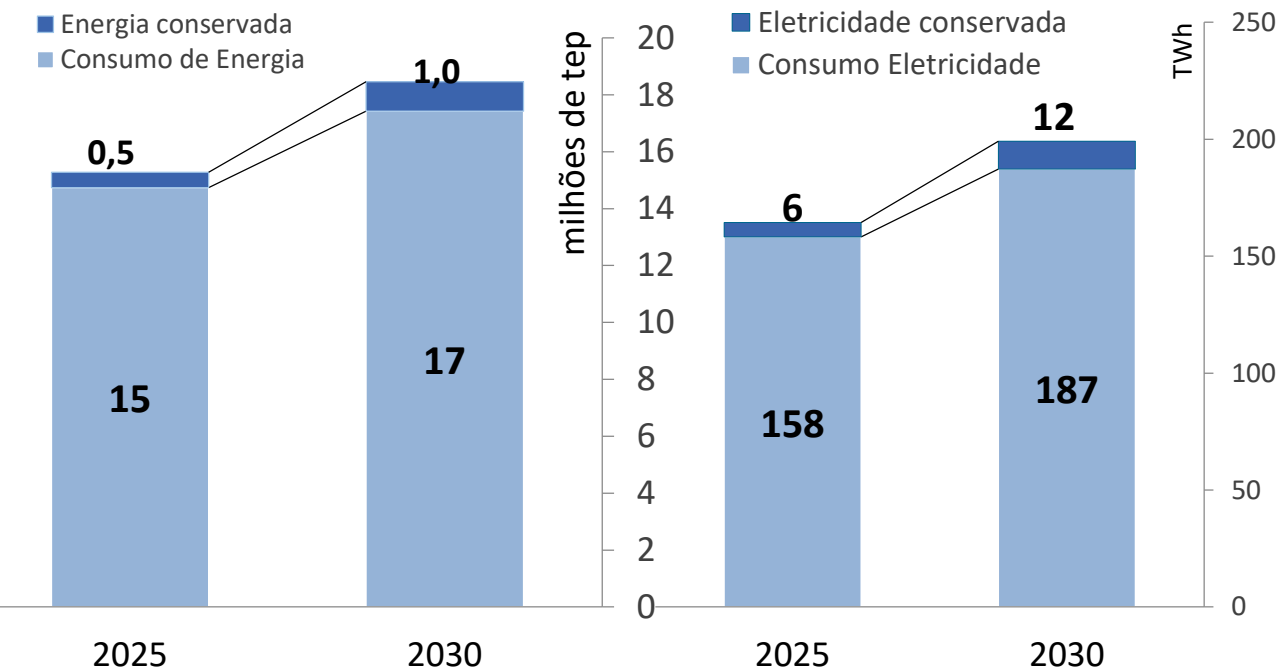
Consumo de eletricidade em Edificações em 2030

- Em 2030, as Edificações irão representar 52% do consumo de eletricidade do País;
- As Edificações **respondem por 60% da energia elétrica economizada do País em 2030**, contribuindo com 20 TWh de abatimento.

Eletricidade 2030 (TWh)	Consumo com eficiência	Ganhos de eficiência*
Residencial	205	7
Comercial	131	9
Público	56	4
TOTAL	392	20

Nota: *Ano base 2019.

Eficiência em serviços*

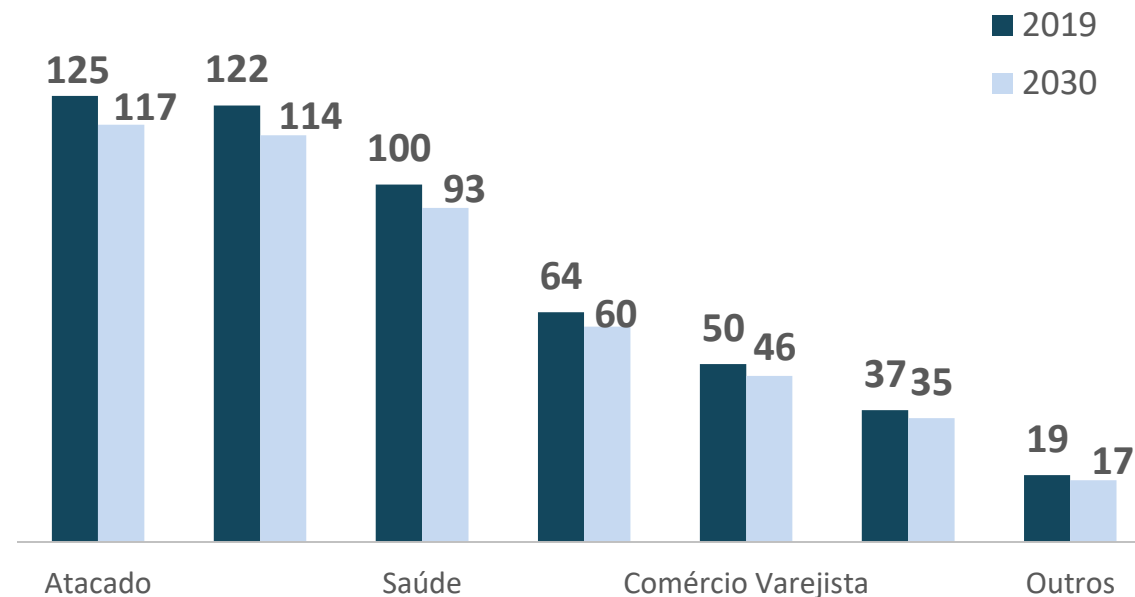


Nota: Ano base 2019.

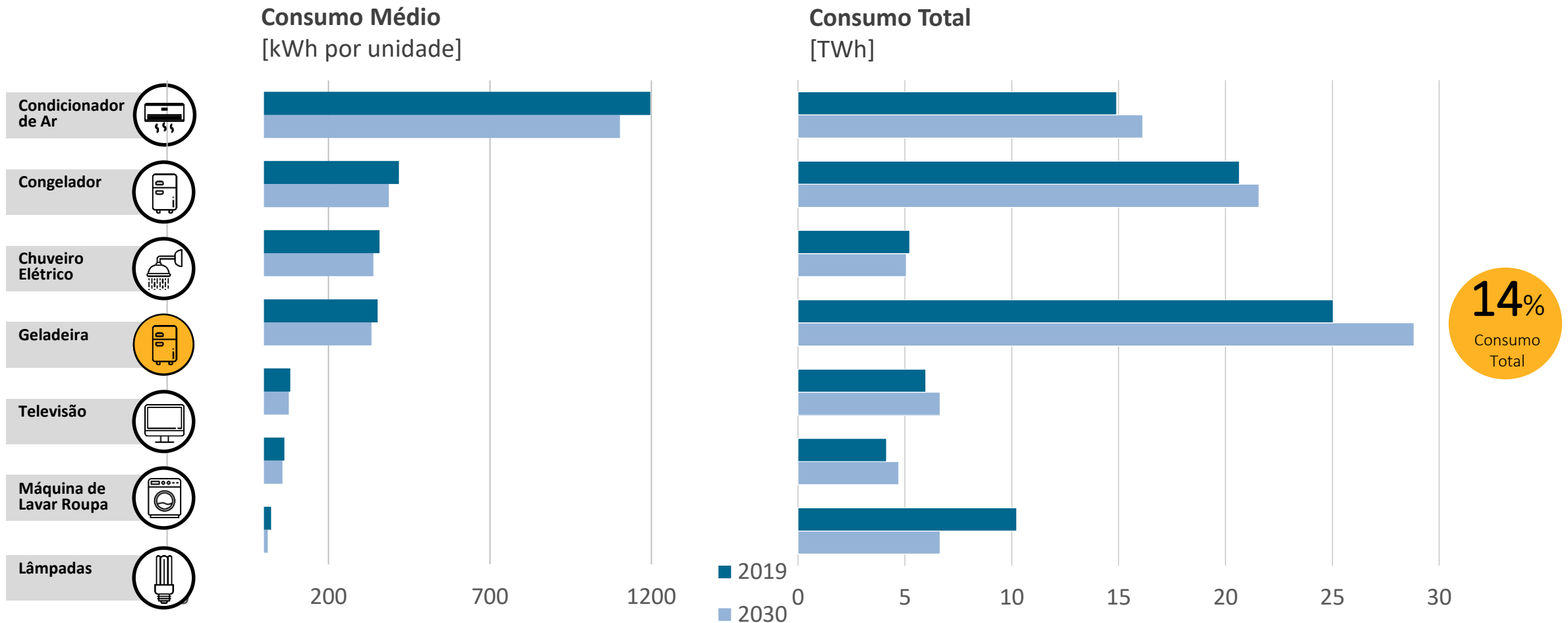
*Inclui os setores comercial e público.

- A energia economizada no setor de serviços corresponde a 6% em 2030 em termos de eficiência elétrica e eficiência energética.

Consumo específico dos segmentos selecionados do setor comercial [kWh/m²]

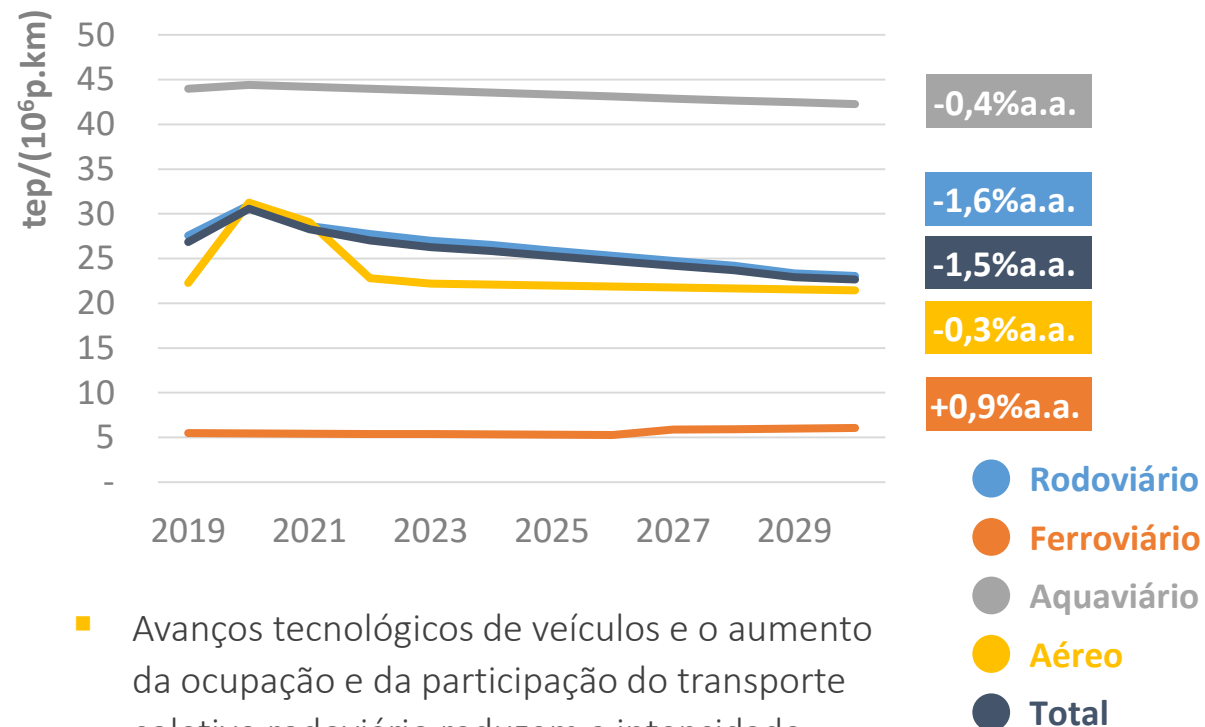


- Os segmentos de comércio varejista, escritórios, hotéis e restaurantes são atualmente responsáveis por 50% do consumo de eletricidade do setor comercial.



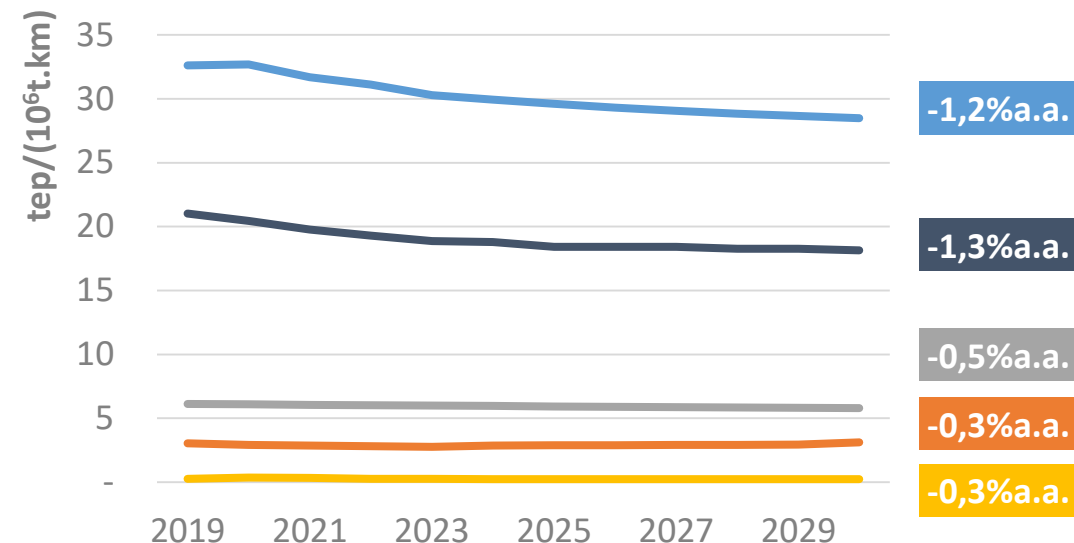
A energia elétrica economizada nas habitações brasileiras atinge 7 TWh em 2030, correspondente a 3,3% do consumo.

Intensidade energética - transporte de passageiros



- Avanços tecnológicos de veículos e o aumento da ocupação e da participação do transporte coletivo rodoviário reduzem a intensidade energética da matriz de transportes.

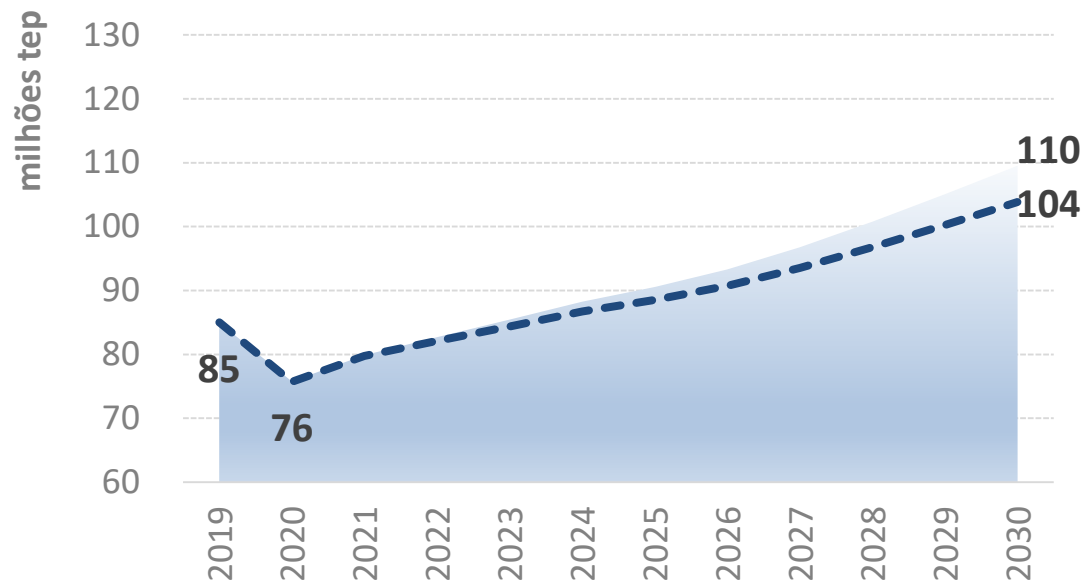
Intensidade energética - transporte de cargas



- A redução da ociosidade da frota de caminhões e a crescente participação do modo ferroviário no transporte de carga reduzem a intensidade energética da matriz de transportes.

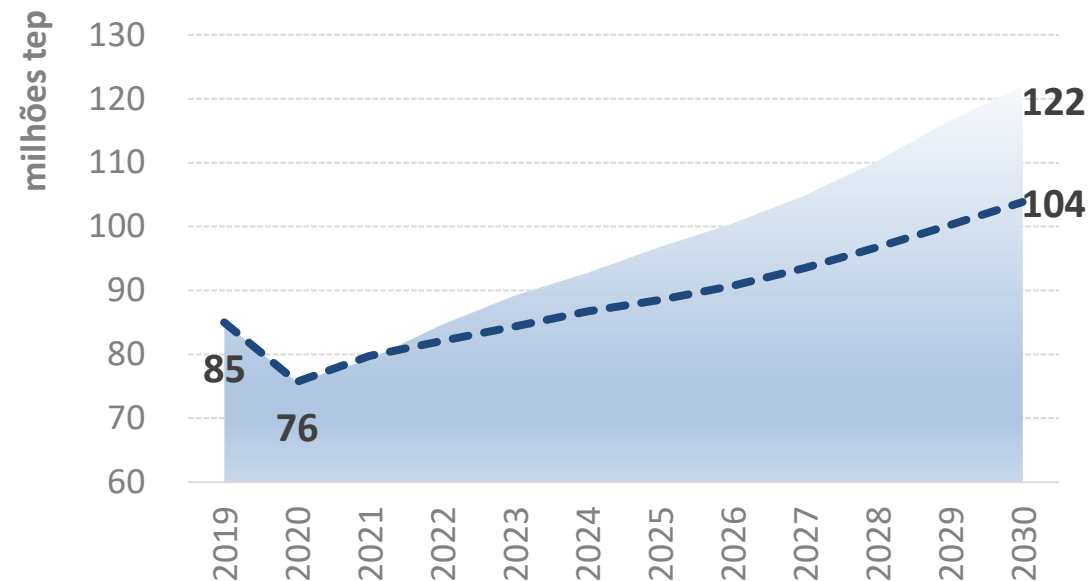
Ressalta-se os ganhos de eficiência individuais devidos à adoção de novas tecnologias para veículos leves, pesados e aeronaves. Ademais, embora a matriz de transportes continue majoritariamente rodoviária, a expansão dos transportes rodoviário coletivo e ferroviário também melhoram a eficiência sistêmica do setor de transportes.

Consumo energético – ganhos de eficiência individuais



- Na ausência de avanços tecnológicos e da otimização do uso da infraestrutura de cada modo de transporte (ganhos de eficiência individuais), a demanda energética do setor de transportes aumentaria 2,3% a.a., ao invés dos 1,9% a.a. projetados.

Consumo energético – ganhos de eficiência sistêmicos



- Em um cenário sem investimentos, em que a matriz de transportes mantivesse as participações de cada um de seus modos em 2019, e em que não houvesse ganhos de eficiência individuais, a demanda energética aumentaria 3,3% a.a., ao invés dos 1,9% a.a. projetados.

Projeta-se um aumento de apenas 1,9% a.a. na demanda energética do setor de transportes, apesar de um aumento de 3,6% a.a. na atividade do transporte de cargas, e de 3,2% a.a. na atividade do transporte de passageiros. Isso é resultado de ganhos de eficiência individuais e sistêmicos, que permitem uma redução da demanda energética futura.



www.epe.gov.br

Diretor

Giovani Vitória Machado
Heloisa Borges Bastos Esteves

Coordenação Técnica

Angela Oliveira da Costa
Arnaldo dos Santos Junior
Carla da Costa Lopes Achão
Gustavo Naciff de Andrade
Marcelo Castello Branco Cavalcanti
Patrícia Feitosa Bonfim Stelling

Equipe Técnica

Allex Yujhi Gomes Yukizaki
Ana Cristina Braga Maia
Bruno Rodamilans Lowe Stukart
Carlos Augusto Góes Pacheco
Daniel Kuhner Coelho
Fernanda Marques Pereira Andreza
Filipe de Padua Fernandes Silva
Gabriel Konzen
Gabriel da Silva A. Jorge

Gabriel Konzen
Lucas Rodrigues Moraes (estagiário)
Patrícia Messer Rosenblum
Rachel Martins Henriques
Rafael Barros Araujo
Rafael Moro da Mata
Thiago Toneli Chagas



EPE - Empresa de Pesquisa Energética
Praça Pio X, n. 54
Centro – Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20091-040

