

Consumo Residencial de Energia por Classes de Renda

Estudo evidencia a heterogeneidade dos padrões de consumo residencial de energia por classe de renda no Brasil e necessidade de políticas mais incisivas de cocção limpa para as famílias de baixa renda.

Elaboração:



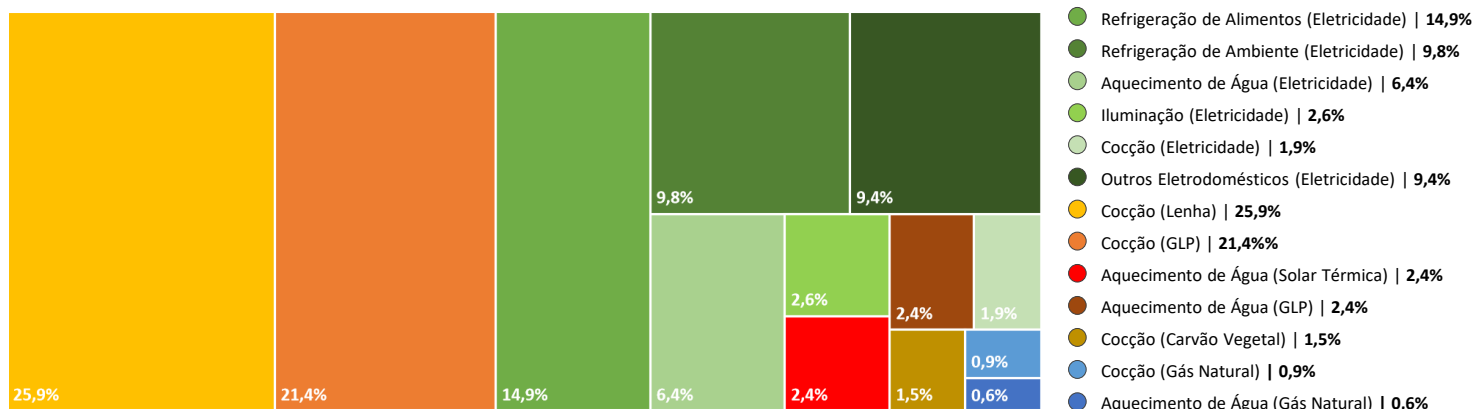
O Atlas de Eficiência Energética de 2023 da Empresa de Pesquisa Energética teve seu capítulo especial dedicado ao Setor Residencial. Dentre os objetivos desse capítulo, está a proposta de uma metodologia para comparação internacional de padrões de consumo de energia e estimativa da desigualdade no acesso aos serviços de energia. A motivação deste estudo é apoiar o desenho e avaliação de políticas públicas relacionadas à erradicação da pobreza energética e à promoção da Eficiência Energética e ao alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Além disso, este estudo visa expandir a discussão trazida pelo *Fact Sheet* Consumo Residencial de Energia Elétrica por Classes de Renda para as demais fontes energéticas consumidas no setor residencial.

Este *Fact Sheet* é um extrato do capítulo especial do Atlas de Eficiência Energética de 2023 e pretende discutir os padrões de consumo de energia do setor residencial brasileiro por meio de uma análise desagregada por fontes energéticas, serviços energéticos e classes de renda com o objetivo de identificar evidências de pobreza energética e potenciais de eficiência energética. Para tal, foram utilizados dados de Demanda de Energia do Setor Residencial entre 2000 e 2019 do Modelo do Setor Residencial da EPE.

O setor residencial brasileiro consome eletricidade, lenha, gás liquefeito de petróleo – GLP, gás natural, energia termossolar e carvão vegetal. Considerando o mix de fontes energéticas (Gráfico 1), a eletricidade é a fonte de energia mais consumida, totalizando aproximadamente 45% da demanda de energia do setor residencial para promoção de diferentes serviços representados no gráfico em verde. Isso pode se mostrar como resultado do alto acesso à eletricidade no Brasil. Em 2019, 99,8% das famílias brasileiras tinha acesso à eletricidade. Das famílias sem acesso à eletricidade, 73% está em áreas rurais (sendo 91% nas regiões Norte e Nordeste) e 27% em áreas urbanas (sendo 52% na região Nordeste).

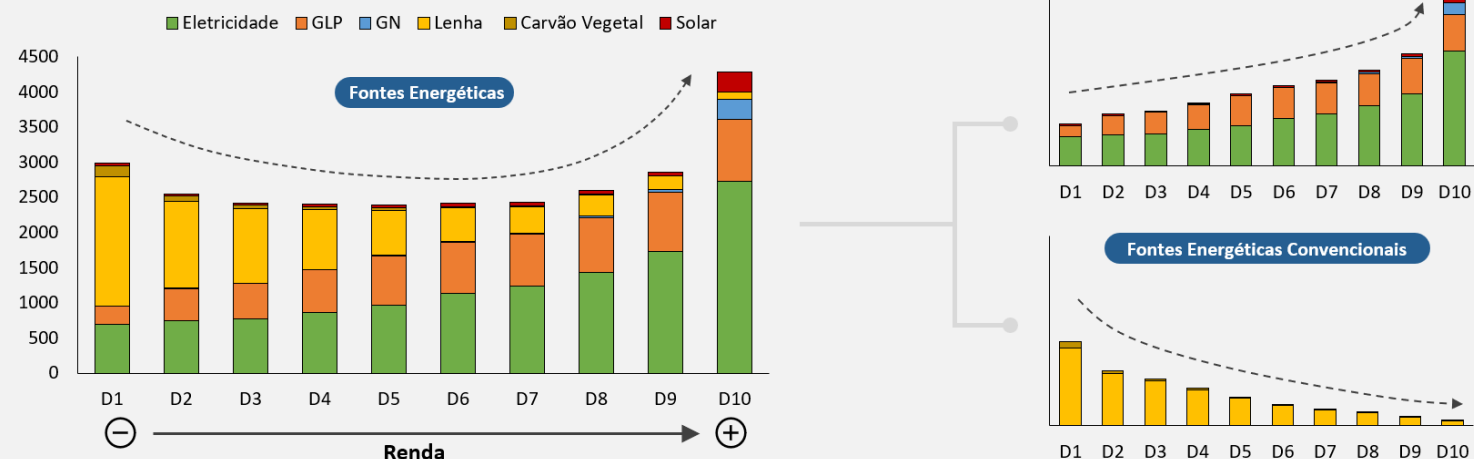
Em termos de serviços energéticos (Gráfico 1), o setor residencial brasileiro demanda energia para conservação de alimentos, refrigeração de ambientes, aquecimento de água, iluminação, cocção de alimentos e outros usos (eletrodomésticos). Dentre estes serviços, a cocção representa 52% da demanda de energia do setor residencial no Brasil e é atendida majoritariamente por lenha e GLP (em amarelo e laranja, respectivamente).

Gráfico 1: Distribuição do consumo de energia por Serviços Energéticos e fontes no Setor Residencial Brasileiro em 2019.



Analisando o consumo de energia por classes de renda (Gráfico 2), há uma concentração significativa de eletricidade nas classes de renda mais altas e de biomassa (lenha e carvão vegetal) nas classes de baixa renda. Como resultado, as classes de mais baixa renda tendem a apresentar maior potencial de eficiência energética devido ao uso de fontes energética convencionais (lenha e carvão vegetal), e uma maior demanda reprimida por serviços energéticos prestados por fontes energéticas modernas (eletricidade, solar térmica, GLP e gás natural). Desta forma, este trabalho divide as fontes energéticas dois grupos – modernas e convencionais, de forma a contribuir mais adequadamente na proposição de soluções aplicáveis à realidade brasileira.

Gráfico 2: Consumo Total de Energia por Fontes e Classes de Renda no Brasil em 2019 (em 10³ tep).

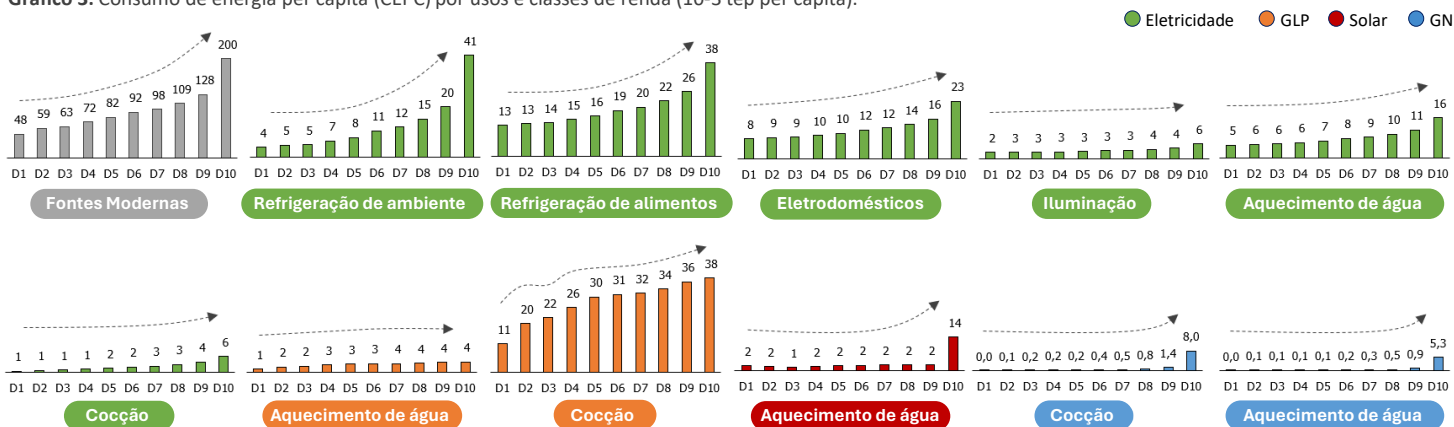


Nota: As classes D1 a D10 possuem a mesma quantidade de pessoas (10% da População ou 20,9 Milhões de pessoas). D1 representa a classe de renda mais baixa e D10 a mais alta.

Diagnóstico da Desigualdade de acesso a Serviços Energéticos prestados por Fontes de Energia Modernas no Brasil

A análise por fontes de energia modernas e serviços energéticos no Brasil (**Gráfico 3**) indica que o consumo de energia per capita (CEPC) tende a aumentar a medida que aumenta a renda das famílias. No entanto, a elasticidade-renda depende da fonte e do serviço energético. O GLP para cocção apresenta a elasticidade mais diferenciada por encontrar maior difusão entre as classes de renda quando comparado a outras fontes modernas. As únicas exceções são as classes de renda mais baixa, onde existe uma elevada penetração de lenha e carvão, e a classe de renda mais alta, onde parte significativa da cocção é atendida pelo uso de gás natural e eletricidade.

Gráfico 3: Consumo de energia per capita (CEPC) por usos e classes de renda (10-3 tep per capita).



Índice de Gini de Eletricidade e Índice de Gini de Energia Moderna para o Brasil

Os índices de Gini de Eletricidade e de Energia Moderna do setor residencial são indicadores adicionais para a mensuração da evolução anual da desigualdade do consumo de eletricidade e fontes de energia modernas pelos extratos percentuais da população brasileira. De forma análoga ao tradicional Índice de Gini para desigualdade de renda, eles equivalem numericamente à área entre a curva de Lorenz e a Linha de Ausência de Desigualdade¹. Quanto maior a área entre essas duas curvas, maiores serão os valores destes índices, o que significa maior desigualdade na distribuição do acesso à eletricidade e às fontes modernas de energia.

Assim como o índice de Gini, os índices equivalentes para Eletricidade e Energia Moderna podem variar entre 0 e 1. Quando iguais a zero, não há desigualdade; o que significa que todas as pessoas apresentariam o mesmo consumo. Por outro lado, se forem iguais a um, significa que a concentração é máxima e uma única pessoa seria responsável pelo consumo de toda a demanda de eletricidade ou de fontes de energia modernas do país. A partir das fontes de dados disponíveis foi possível mensurar as desigualdades para o período 2005 a 2019. De 2005 a 2014, ambos os indicadores diminuíram, indicando uma redução da desigualdade. Contudo, em 2015, os índices de Gini mudaram de trajetória e passaram a apresentar tendências de aumento da concentração da demanda nas classes de renda mais altas. Em 2019, o consumo de fontes de energia modernas se mostrou menos concentrado que o consumo de eletricidade no setor residencial brasileiro.

Gráfico 4: Curva de Lorenz - Eletricidade e Fontes de Energia Modernas (2019)

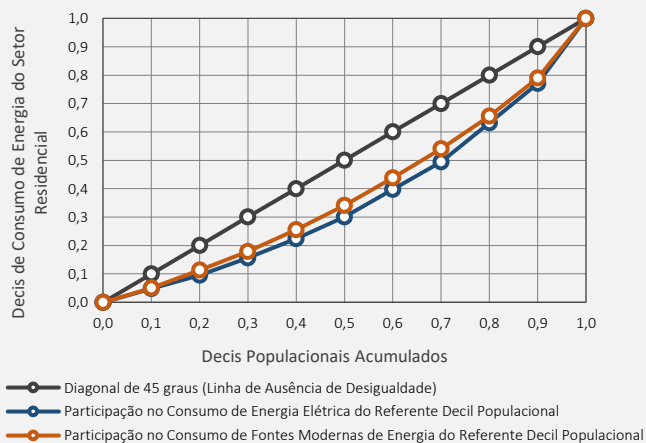
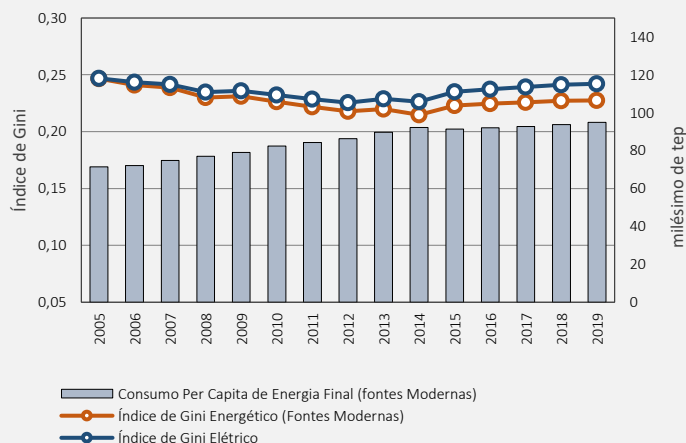


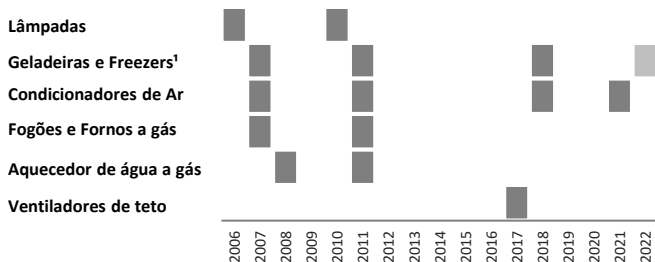
Gráfico 5: Índices de Gini e consumo de energia per capita (2005-2019)



Políticas de Eficiência Energética para reduzir a Desigualdade no Uso de Fontes de Energia Modernas no Brasil

O setor residencial brasileiro apresenta diversas políticas de eficiência energética, como os Índices Mínimos de Performance Energética (MEPS), o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e selos de endosso. Os critérios MEPS atualmente são aplicados aos equipamentos listados na **Figura 1**. Já, em termos de políticas de eficiência energética com foco em reduzir a Desigualdade no Uso de Fontes de Energia Modernas no Brasil cabe ressaltar o Programa de Eficiência Energética (PEE).

Figura 1: Índices Mínimos de Performance Energética (MEPS) no Brasil.



Nota: ¹A Linha de Ausência de Desigualdade representa a perfeita ausência de desigualdade na distribuição do consumo de energia elétrica ou de fontes de energia modernas.

O Programa de Eficiência Energética (PEE) prevê que as distribuidoras de energia elétrica aloquem anualmente uma parte de sua receita líquida em projetos de eficiência energética, incluindo a substituição de aparelhos elétricos obsoletos e ineficientes por alternativas novas e energeticamente mais eficientes em residências de baixa renda. De acordo com a ANEEL, o PEE investiu mais de R\$ 1,9 bilhão (55%) em 274 projetos de eficiência energética dedicados a famílias de baixa renda entre 2009 e 2022.

Dentre 8.256 famílias de baixa renda beneficiadas pelo PEE entre 2018 a 2022 (ANEEL, 2023), estima-se que a troca de equipamentos tenha resultado em uma redução de 6,9% no consumo mensal de energia elétrica dessas residências, o que pode vir a traduzir-se em benefícios significativos, tais como a redução das faturas de eletricidade e a possível viabilização do acesso a serviços energéticos adicionais que pode contribuir para uma elevação do consumo médio do domicílio ("efeito bumerangue ou rebote").

Políticas para impulsionar a cocção limpa no Brasil

Segundo as Nações Unidas, a utilização de biomassa para cozinhar pode causar vários problemas ambientais e de saúde, estando associada a quase 4 milhões de mortes prematuras todos os anos no mundo. Portanto, o acesso universal à cocção limpa faz parte dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Assim como outros países, o Brasil está fazendo esforços para melhorar o acesso da população a combustíveis e tecnologias limpos para cocção. Segundo o Banco Mundial, este valor subiu para 97% em 2021, sendo 81,5% nas zonas rurais e 99% nas zonas urbanas (**Gráfico 6**).

Contudo, é importante destacar que o acesso a tecnologias limpas para cocção não significa necessariamente que a cocção será realizada apenas através do consumo de combustíveis limpos. Em 2022, segundo IBGE (2023), 0,9% dos domicílios declaram cozinhar somente com biomassa, frente a 16,3% que declararam cozinhar com biomassa e outros combustíveis modernos, principalmente GLP (**Gráfico 7**).

Isto significa que as famílias podem ter acesso a fogões a GPL, mas muitas vezes ainda utilizam lenha coletada na natureza para economizar o orçamento familiar. O consumo de biomassa para cocção no Brasil está concentrado nas classes de menor renda, segundo IBGE (2023), reforçando sua associação à questão da vulnerabilidade econômica. Em 2019, os 50% mais pobres (D1 a D5) representavam cerca de 80% dos consumidores residenciais que utilizavam biomassa para cocção no país (**Gráfico 8**). Atualmente, o Programa Auxílio Gás está em vigor como um adicional ao programa do Bolsa Família com o objetivo de promover a cocção limpa e amenizar vulnerabilidades sociais decorrentes deste uso energético.

Gráfico 6: Porcentagem da população com acesso a fontes e tecnologias limpos para cocção no Brasil.

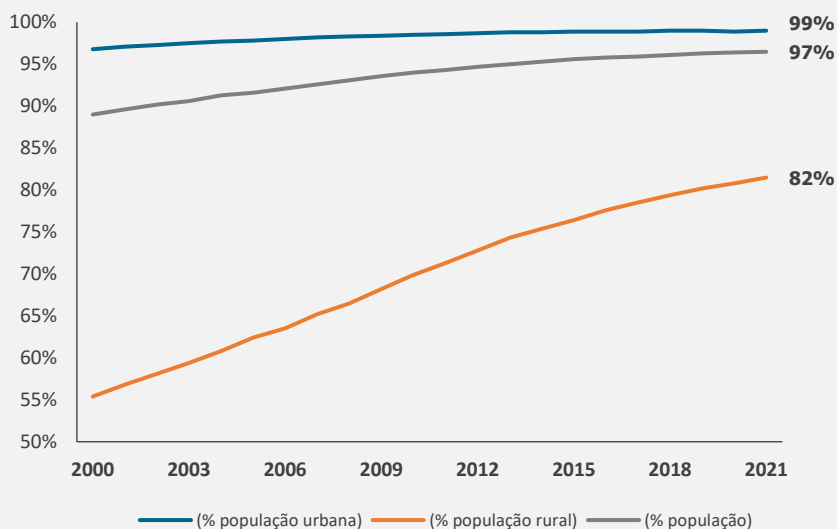


Gráfico 7: Percentual da população que declara consumir biomassa para cozinhar no Brasil

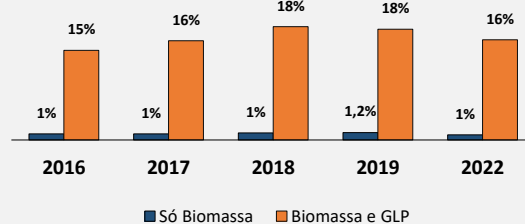
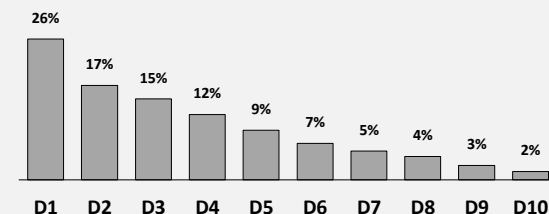


Gráfico 8: Distribuição por classes de renda da população que declara consumir biomassa para cozinhar no Brasil em 2019



O que esses dados permitem concluir...

- A eletricidade é a fonte de energia mais consumida no setor Residencial Brasileiro. Em 2019, 99,8% da população tinha acesso à eletricidade no país, graças aos esforços de programas de universalização, como o Luz para Todos.
- A cocção é o serviço que apresenta a maior demanda de energia no setor residencial, sendo majoritariamente atendida por lenha e GLP.
- No Brasil, há uma disparidade significativa no padrão de consumo de energia entre as diferentes classes de renda, cabendo destacar a maior concentração do consumo de eletricidade nas classes mais altas e do consumo de biomassa (lenha e carvão vegetal) nas classes mais baixas.
- No caso das fontes de energia modernas, o consumo de energia per capita (CEPC) tende a aumentar com a renda das famílias, mas a elasticidade-renda varia para cada fonte e serviço energético.
- Os Índices de Gini para consumo de Eletricidade e de Fontes Modernas demonstram que a desigualdade na distribuição do consumo dessas fontes por classes de renda diminuiu entre 2005 e 2014, mas voltou a se concentrar nas classes de renda mais altas a partir de 2015.
- As classes de renda mais baixas aparentam possuir demanda reprimida por serviços energéticos atendidos por fontes modernas (eletricidade, GLP, gás natural, e solar térmica) e um potencial considerável de eficiência devido ao uso remanescente de lenha e carvão vegetal para cocção.
- O Brasil implementou diversas políticas de eficiência energética, incluindo índices mínimos de performance energética, programas de etiquetagem e selos de endosso, bem como programas com soluções específicas voltadas à baixa renda como o Programa de Eficiência Energética (PEE).
- A questão da cocção limpa ainda é relevante, principalmente nos casos das famílias de baixa renda e localizadas em regiões rurais. O programa do Auxílio Gás, um adicional ao programa do Bolsa Família, foi implementado para amenizar o custo do GLP para cocção sobre o orçamento familiar.

Este documento é resultado da avaliação conjunta da Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos da Classe Residencial (PPH), divulgada pelo PROCEL/Eletronbras em 2019, das Pesquisas por Amostra de Domicílios Contínua Anual (PNADCA/IBGE) e das Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF/IBGE) em combinação com os estudos da EPE sobre a Demanda de Energia do Setor Residencial. Para mais informações sobre a metodologia empregada no Modelo de Demanda de Energia do Setor Residencial (MSR), pode-se acessar a **Nota Técnica** publicada pela EPE em seu sítio eletrônico em 2021.



Coordenação Geral
Thiago Ivanoski Teixeira

Coordenação Executiva
Carla Costa Lopes Achão

Equipe Técnica
Arnaldo dos Santos Junior (coordenação)
Flávio Raposo de Almeida
Gustavo Daou Palladini
Mariana Weiss de Abreu

A EPE se exime de quaisquer responsabilidades sobre decisões ou deliberações tomadas com base no uso das informações contidas neste informe, assim como pelo uso indevido dessas informações.