

PORTAL DE RANKING DOS MELHORES PRODUTOS

Os melhores produtos, maior eficiência energética e economia para o consumidor. Tudo em um clique.

topten  
.eco.br

A Topten.eco.br é uma plataforma de acesso gratuito voltada para conscientizar e informar o consumidor brasileiro acerca dos produtos mais eficientes disponíveis no mercado, visando melhorar a eficiência energética dos eletrodomésticos nas residências brasileiras e reduzir o consumo de recursos naturais e as emissões de gases do efeito estufa.

A plataforma conta com uma extensa base de dados de produtos, categorizados em 6 grandes grupos e classificados de acordo com suas características energéticas e sua eficiência no consumo dos recursos.

## As categorias atualmente disponíveis na plataforma:

### Climatização

Ventiladores e Ares-Condicionados

### Lavadoras de Roupas

Lavadoras Automáticas, Semiautomáticas e Lava-e-Seca

### Refrigeradores

Geladeiras, Freezers e Frigobares

### Micro-ondas

Aparelhos de micro-ondas

### Televisores

Aparelhos de TV

### Energia Solar

Módulos Fotovoltaicos, Coletores Solares e Reservatórios Térmicos (boilers)

Além dos rankings de eficiência dos produtos, a plataforma oferece dicas de como escolher o produto mais adequado às necessidades dos consumidores e como fazer melhor uso dos eletrodomésticos.

# O impacto Topten.eco.br

Uma Plataforma Global que em seus primeiros anos, já conta com expressivo volume de acessos e com exponencial crescimento, através do avanço da iniciativa no Brasil e a conscientização dos consumidores.

Apresentamos um Estudo de Caso, que irá demonstrar como a plataforma Topten.eco.br poderá ser decisiva para o consumidor na hora da compra ou troca dos aparelhos eletrodomésticos.

Com a expansão e ampla adoção da plataforma, há um enorme potencial de impacto na redução do consumo de energia e da emissão de gases do efeito estufa, além de uma melhora colateral da qualidade de vida da população.

Em números, a Plataforma Topten pode reduzir:

**5,6%**

Consumo Nacional  
de energia elétrica em 2020

**0,59%**

Redução de  
Emissão de CO2

**R\$ 19 Bilhões**

em economia para os  
consumidores no Brasil



## 1.0 INTRODUÇÃO

# 1.1 Um estudo de caso do impacto da plataforma Topten.eco.br

Fundada em 2000 na Suíça, a Topten é uma iniciativa global, com plataformas em mais de 20 países, que visa incentivar a escolha de equipamentos mais energeticamente eficientes, além da otimização do seu uso para redução do consumo de recursos energéticos e naturais.

No Brasil, a Topten.eco.br foi lançada em 2018 e já conta com mais de 1000 produtos em sua base de dados, divididos em 6 categorias e 16 subcategorias. A plataforma utiliza dados de eficiência energética coletados diretamente da base de dados do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – Procel e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, para classificar os equipamentos por ordem de eficiência. Além dos rankings, carrochefe da iniciativa, a plataforma também disponibiliza artigos com dicas de uso inteligente dos eletrodomésticos e outros hábitos sustentáveis que os consumidores podem adotar para reduzir seu consumo de energia elétrica, água e gás.



presença em mais de  
**20 Países**

**1.000**  
produtos no Brasil  
disponíveis para análise  
de desempenho

[www.topten.info](http://www.topten.info)

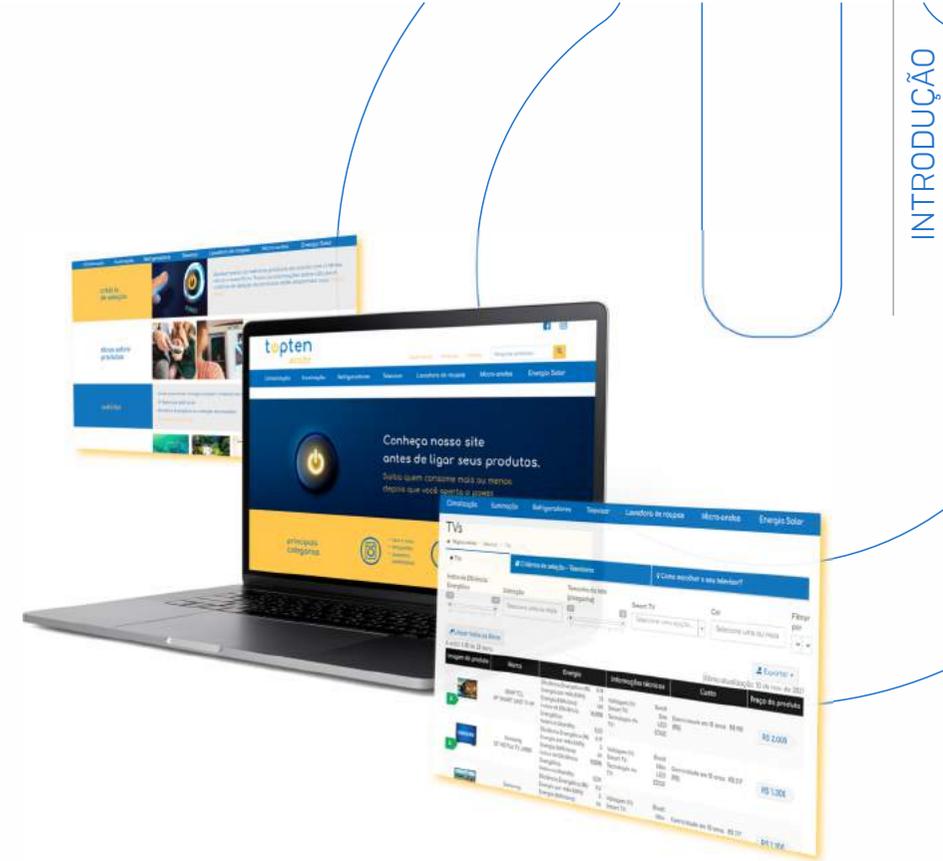
Acesse o site e conheça a  
TOPTEN plataforma global.

**Com atuação em mais de 20 países, incentivando a escolha de equipamentos energeticamente eficiente e contribuindo com a redução do consumo de recursos energéticos e naturais.**



# Um diagnóstico completo através de ranking de eficiência do produto, potência, consumo, projeção de economia energética e muito mais...

A plataforma Topten.eco.br é uma organização não-governamental com atuação independente, aplicando de forma imparcial seus critérios de avaliação da eficiência energética de produtos eletrônicos e eletrodomésticos para determinação do ranking disponibilizado em forma de ferramenta na plataforma online.



## Funções & Funcionalidades



Análise de quanto economizar na escolha de cada produto



Filtro dos Rankings por parâmetros como potência



Guias de uso e escolha dos produtos



Link para site dos Fabricantes



Acesso aos dados técnicos de cada produto



Ranking de Produtos com maior economia energética

[www.topten.eco.br](http://www.topten.eco.br)

Para compradores coletivos, licitantes e demais compradores profissionais, a plataforma oferece as ferramentas da Topten PRO

**O objetivo deste estudo de caso é promover os ideais da Topten.eco.br e os benefícios que o uso da plataforma pode gerar através de uma demonstração do impacto potencial de consumo energético das residências brasileiras baseando-se na hipótese de uma ampla utilização da plataforma.**

Utilizando-se de dados estatísticos e de desempenho de eletrodomésticos mais e menos eficientes, podemos explorar como seriam os resultados nacionais de eficiência energética se a opção de compra de produtos mais eficientes fosse um critério de decisão.

Com este estudo, visamos comprovar a importância da provisão de informações para o consumidor final e da promoção das ações de eficiência energética em escala individual. A construção de uma consciência coletiva nos setores de consumo cada vez mais se consolida como uma das frentes mais importantes no combate ao desperdício de recursos naturais e na mitigação dos impactos negativos das mudanças climáticas.

De fato, o interesse por um consumo mais consciente já faz parte do ideal brasileiro. Um estudo realizado em 2020 pelo Akatu<sup>1</sup> revelou que a escassez de recursos naturais e as mudanças climáticas estão entre os 5 fatores de maior preocupação citados pela população brasileira.



**Em 2018, os domicílios brasileiros correspondiam a cerca de 25% do consumo energético total do país. Se considerarmos apenas a porção correspondente à energia elétrica, esse percentual chega a 34%**

Neste sentido, a Topten.eco.br acredita que a conscientização da população na busca por equipamentos mais eficientes pode gerar um impacto significativo na curva de consumo de energia elétrica do setor residencial.

Este estudo da Topten.eco.br buscou estimar a economia de recursos energéticos, a mitigação das emissões de dióxido de carbono e o benefício econômico para o consumidor residencial brasileiro nas diversas regiões geográficas do país a partir da ampla substituição dos modelos de eletrodomésticos mais populares por modelos de referência em eficiência conforme ranking da plataforma.

Considerando que vida útil média dos aparelhos é de aproximadamente 10 anos, os cálculos descritos neste estudo estimam uma economia superior a R\$ 190 bi neste período, equivalentes a uma redução de 266,87 TWh no consumo de energia elétrica nas residências brasileiras. A título de comparação, o consumo total de energia da Espanha em 2019 foi de 255,6 Twh (IEA).

## 2.0 MOTIVAÇÃO

# 2.1 Panorama da eficiência energética no Brasil

O desenvolvimento de uma sociedade está fortemente atrelado ao crescimento do seu consumo energético. No Brasil, assim como na grande maioria dos países em desenvolvimento, é possível traçar uma clara correlação entre o crescimento da atividade econômica (PIB) com o crescimento da oferta interna de energia. Entre 2001 e 2018, segundo a Empresa de Pesquisa Energética EPE<sup>2</sup>, ambos os índices tiveram um incremento de 2,3% ao ano.

Observando esse mesmo período, é possível também notar um padrão recente no mundo das nações em desenvolvimento, a transição energética. Nas últimas duas décadas o petróleo e seus derivados tem tido uma participação cada vez menor na matriz energética. Em seu lugar vêm as tecnologias renováveis, como produtos da cana de açúcar, eólica, solar, lixívia e combustíveis fósseis menos prejudiciais ao meio ambiente, como o gás natural. No Brasil, especificamente, as renováveis têm uma participação consideravelmente superior ao restante do mundo, com 45% de participação em 2018, enquanto a média mundial é de 14% e a dos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) chega a 10%.

Dentro da matriz energética nacional, um dos setores mais relevantes é o residencial.

**Esta relevância do consumo energético total e de energia elétrica no setor residencial é um indício do grande impacto que medidas voltadas ao fomento à eficiência energética nos domicílios brasileiros pode gerar.**

Principalmente após os episódios de racionamento de energia elétrica do início dos anos 2000, o poder público e o setor privado têm voltado suas atenções à importância do consumo eficiente nos setores energético, industrial, comercial e residencial. Hoje em dia o país dispõe de um longo histórico de políticas públicas com foco na redução do desperdício de recursos energéticos. Dentre estas podemos citar o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), o Programa Nacional de Conservação dos Derivados do Petróleo (CONPET), o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL, a Lei de Eficiência Energética (Lei Nº10.295/2011) e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)



“ Os períodos de crescimento econômico são cruciais para a eficiência energética, pois é nestes momentos que o consumidor tende a trocar seus eletrodomésticos.”

O impacto destas políticas públicas, que através de diversas abordagens distintas (selos de endosso, limites mínimos de eficiência, programas de etiquetagem) têm buscado tornar o sistema energético brasileiro mais eficiente, pode ser visto nos dados de eficiência energética apresentados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no Atlas da Eficiência Energética. Um dos índices apresentados no Atlas é o Índice ODEX, índice que mostra a evolução da eficiência energética para cada setor de consumo de energia. Segundo este índice, de 2005 a 2018 o setor residencial ficou cerca de 21% mais eficiente, acima do total nacional de 14% e muito à frente do setor industrial, cuja eficiência aumentou apenas 7% no mesmo período. O gráfico acima da Empresa de Pesquisa Energética representa o crescimento do consumo energético por domicílio nos últimos anos. É possível notar um forte indicio dos pontos previamente discutidos, como a crescente preferência por equipamentos elétricos nas residências brasileiras e a influência que períodos de crescimento (2005-2015) ou retração (2015-2018) econômica tem no consumo energético da população.

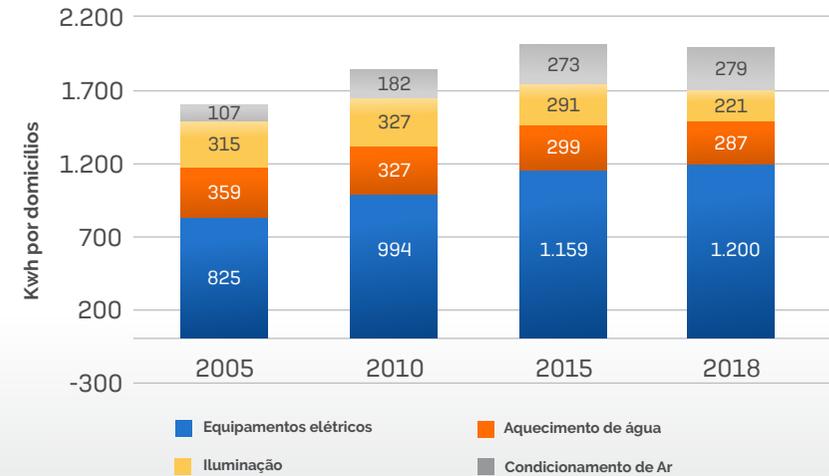


Figura 1: Evolução do consumo de energia elétrica nos domicílios. Fonte: EPEz.

Esta análise é essencial para o direcionamento das políticas de eficiência energética por parte do poder público e a cooperação do setor privado e das iniciativas da sociedade civil. Como vimos nos dados, o crescimento econômico, essencial para o equilíbrio socioeconômico nacional, tem relação direta com o incremento do consumo de energia nos domicílios brasileiros. Este é o período mais crucial para a aplicação de medidas voltadas para a eficiência energética, visto que é nesses momentos de incremento do poder de consumo que o consumidor médio prefere fazer a troca ou compra de novos eletrodomésticos.



## NÃO É SÓ ENERGIA

Alguns eletrodomésticos, como as máquinas de lavar roupas, também utilizam água como recurso.

## 2.2 Os impactos da eficiência energética na vida do consumidor

Considerando o cenário anteriormente exposto, é clara a tendência de crescimento da eficiência energética em todos os setores eletrointensivos do país, mas especialmente no setor residencial. Ainda assim, há um longo caminho a ser trilhado para que possamos atingir patamares mais adequados de eficiência equivalentes às tecnologias disponíveis. O relatório Energy Efficiency 20203 da Agência Internacional de Energia aponta que as regiões da América Central e América do Sul estão entre as que menos investem em eficiência energética em edificações por larga margem, enquanto as regiões da Europa, América do Norte e Leste Asiático lideram o ranking.

Os baixos níveis de eficiência energética na indústria e nas residências brasileiras tem um impacto considerável na vida dos brasileiros. O uso cotidiano de aparelhos e utensílios elétricos pouco eficientes gera custos excessivos nas contas de luz no fim do mês, além de aumentar a frequência de acidentes, problemas de funcionamento e baixa qualidade das funções exercidas por estes equipamentos.



**Neste contexto, podemos dizer que a busca do consumidor por meios mais eficientes de realizar suas atividades domésticas age como uma força motriz importante para esta mudança, motivada pela necessidade de redução de custos aliada à conscientização ambiental**

O consumidor brasileiro tem um leque cada vez maior de opções de aparelhos eletrodomésticos mais eficientes e incentivos governamentais para escolher e investir nestes modelos, como políticas públicas de elaboração de selos de endosso ou definições de valores mínimos de eficiência ou máximos de consumo para diversas categorias.

Para além do simples fato de optar conscientemente por um modelo mais eficiente, existem diversos impactos derivados desta decisão, que contribui para um impacto positivo local (e até mesmo global), sendo alguns dos principais impactos locais:

### ✓ **Melhoria da qualidade da energia elétrica na rede local:**

Eletrrodomésticos mais modernos e eficientes costumam contar com sistemas eletrônicos designados especificamente para a manutenção da qualidade da energia que passa pelo equipamento. Isto faz com que os aparelhos durem mais, funcionem melhor e reduz o risco de estragarem ao longo da sua vida útil.

### ✓ **Redução de tarifas a médio e longo prazo:**

A redução do consumo de energia total das residências obtida a partir do uso de eletrodomésticos mais eficientes (ou seja, que utilizam menos recurso para realizar a mesma função) faz com que as distribuidoras de energia, responsáveis pela manutenção da rede elétrica, gastem menos com investimentos na expansão da rede para abarcar a crescente demanda de energia, o que de outra forma refletiria nas tarifas ao consumidor.

### ✓ **Benefício imediato da redução dos gastos mensais:**

Redução imediata nas faturas de água e luz decorrente do menor consumo médio desses recursos. O recurso financeiro vai direto pro bolso do consumidor, a ser aplicado em outras áreas, como a economia local ou até mesmo na continuidade do investimento para troca de eletrodomésticos por modelos mais eficientes.

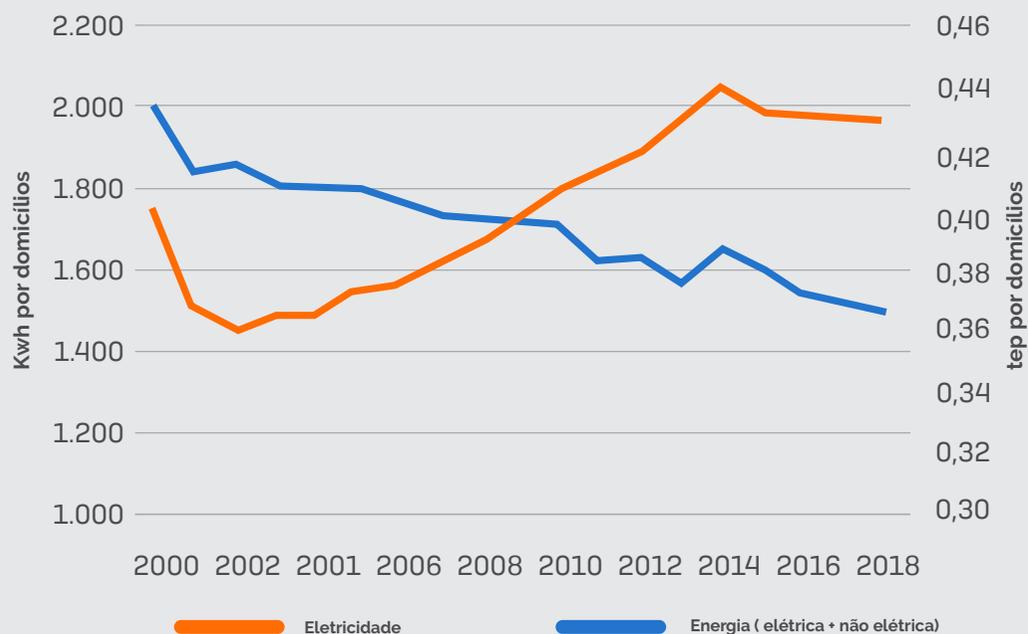
A nível global, o consumo eficiente dos recursos contribui para a manutenção do equilíbrio ecológico do planeta e para a mitigação dos impactos negativos das mudanças climáticas. Isto ocorre pois, ao evitar o consumo exacerbado destes recursos, deixa-se de emitir poluentes (como

os dióxidos de carbono e enxofre e materiais particulados como as cinzas) através dos processos de geração de energia (principalmente aqueles feitos por meio de combustão) e tratamento de água (processos também relacionados ao consumo de energia elétrica nas estações de tratamento).



Ainda que a matriz elétrica brasileira seja em sua maioria de fontes renováveis, a lógica de geração de energia elétrica dita que a redução no consumo afeta primeiro a geração nas usinas não-renováveis com maior custo de geração, ou seja, as que utilizam-se de recursos como óleo combustível, óleo diesel, gás natural, carvão natural e urânio enriquecido. Além disso, a preferência do consumidor por produtos mais sustentáveis e eficientes acaba impactando também a preferência de produção das fabricantes de eletrodomésticos, contribuindo para o ganho de escala e a maior acessibilidade destes modelos eficientes no mercado nacional e internacional.

Estes fatos combinados são de extrema importância quando consideramos que cada vez mais o consumidor típico brasileiro deixa as fontes de energia não-elétricas tradicionais (principalmente lenha e carvão vegetal) e usa cada vez mais energia elétrica e GLP. O gráfico do Atlas de Eficiência Energética da EPE abaixo mostra o impacto desta tendência de substituição de fontes não-elétricas por elétricas. No gráfico, "tep" significa tonelada equivalente de petróleo, unidade comumente utilizada na representação do somatório de diversas fontes de energia:



O resultado desta mudança nos padrões de consumo e da evolução da oferta interna de energia é perceptível também com relação às emissões de gases do efeito estufa, com o setor energético assumindo cada vez mais o papel de maior responsável pelas emissões no Brasil e no mundo, ainda que em números absolutos a emissão total de CO<sub>2</sub> tenha reduzido, de 2,34 bilhões para 1,48 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente entre 2005 e 2012. Isto é ressaltado na Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC5, que mostra o crescimento da participação nas emissões totais do setor energético, que engloba não apenas a geração e distribuição da energia elétrica mas também as emissões por conta da geração de outras formas de energia (como a queima de madeira para gerar calor), de 16% em 2005 para 37% em 2012.

Este crescimento é impulsionado pelo aumento do consumo de energia elétrica nas residências, comércio e indústria, além da demanda energética crescente da frota nacional de automóveis, entre outros fatores. A relação entre as principais fontes de emissão é ilustrada no gráfico abaixo:

## Emissões CO<sub>2</sub>eq

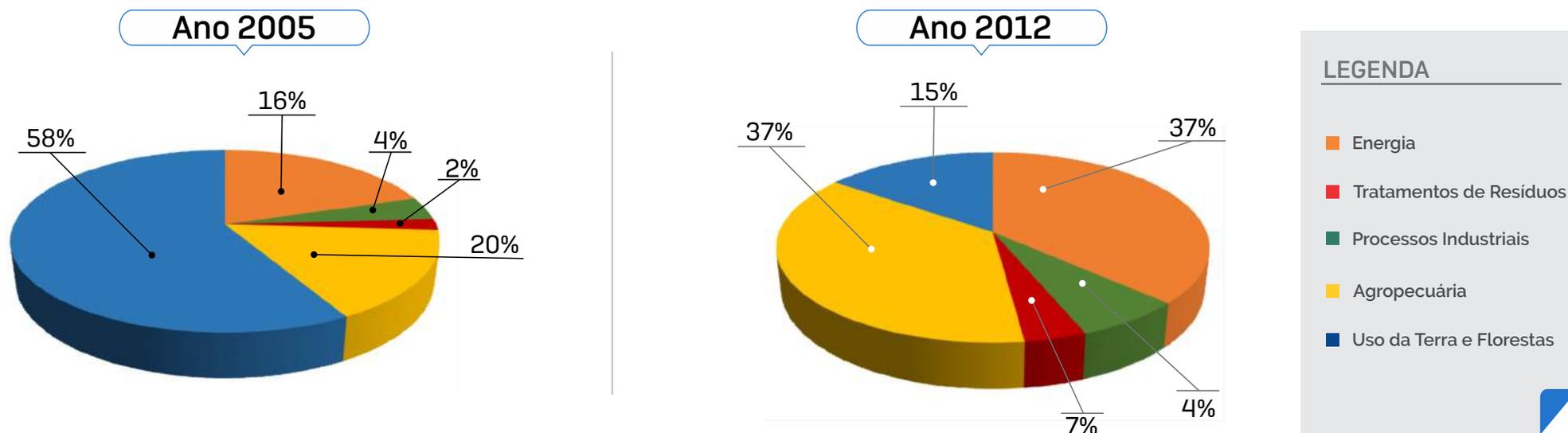


Figura 3: Evolução das participações em emissões por setor. Fonte: MMA5.

No lado positivo, a crescente acessibilidade de equipamentos elétricos e do uso crescente de gás de cozinha para o preparo de alimentos nas últimas décadas tem benefícios que extrapolam a redução de custos. A substituição do uso de biomassa por fontes

elétricas ou GLP, por exemplo, é comprovadamente benéfica à saúde em virtude da ausência dos contaminantes no ar (como fuligem, dióxido de carbono, etc.) que respiramos que estariam presentes no ambiente no caso do uso da madeira ou carvão para cocção de alimentos.

Este indício de uma mudança de perfil de consumo energético nos domicílios brasileiros e o incremento dos índices de eficiência para cada categoria de equipamento eletrodoméstico é perceptível também nos dados da Empresa de Pesquisa Energética.

**Em relação à posse dos eletrodomésticos e o consumo em kWh por equipamento, a evolução nas últimas décadas foi a seguinte:**

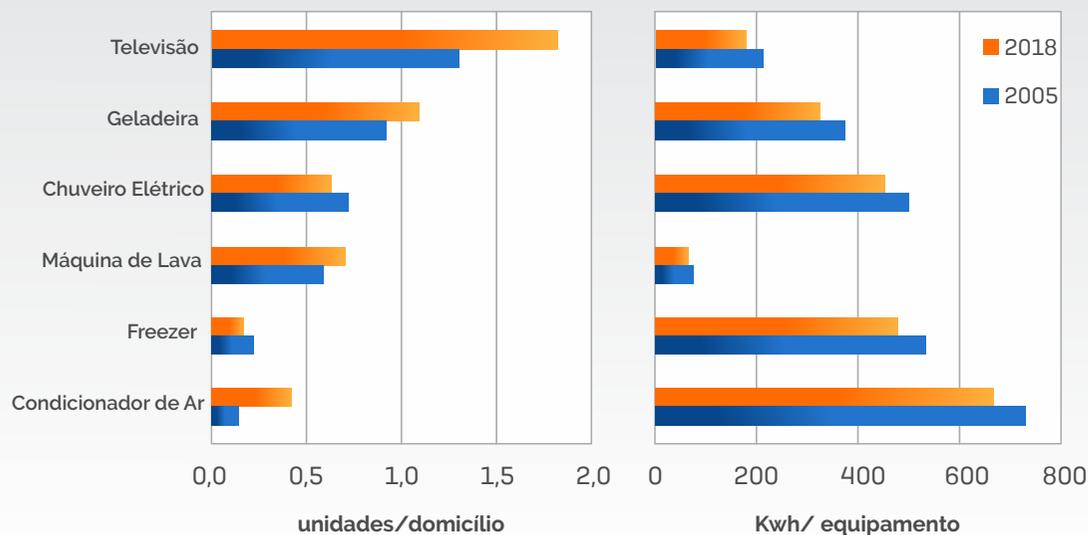


Figura 4: Evolução do padrão de consumo residencial de energia elétrica residencial. Fonte: EPE2.

Com exceção dos freezers e chuveiros elétricos, que caíram nos índices de unidade por domicílio, principalmente por conta da tendência de urbanização (sendo itens comuns em residências e incomuns em apartamentos em zonas urbanas), todas as categorias de equipamentos elétricos observaram um incremento considerável na posse residencial. Quando observamos o consumo por equipamento, contudo, a evolução tecnológica e a acessibilidade de modelos mais eficientes de eletrodomésticos ficam evidentes em todas as categorias analisadas.

“ A evolução tecnológica e a acessibilidade de modelos mais eficientes de eletrodomésticos ficam evidentes em todas as categorias analisadas. ”

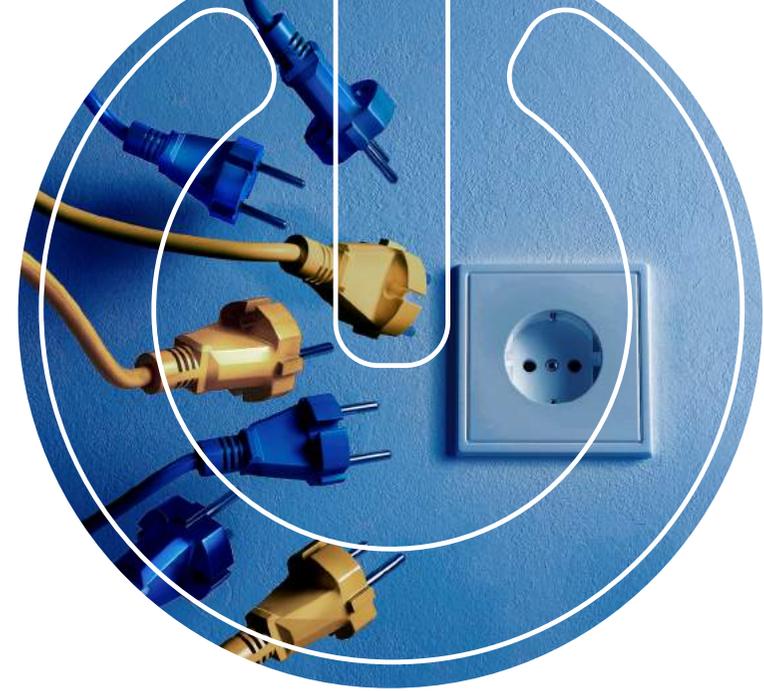


## 2.3 A Topten.eco.br e sua atuação no Brasil

Considerando esse contexto histórico de evolução tecnológica dos produtos eletrodomésticos, sua importância no cenário de eficiência energética nos domicílios brasileiros e os benefícios gerados através de um consumo mais eficiente de energia elétrica, a plataforma Topten.eco.br se apresenta como uma ferramenta à disposição do consumidor para ampliar sua conscientização e fortalecer seu poder de escolha na hora da compra dos seus eletrodomésticos.

No Brasil, a plataforma conta com informações de mais de 1000 produtos em sua base de dados, divididos em 6 categorias e ranqueados de acordo com sua eficiência no consumo de recursos energéticos e naturais.

A disponibilização destas informações, em combinação com a produção de conteúdo voltado para a conscientização da população sobre os efeitos do consumo energético no meio ambiente e sobre o uso correto dos aparelhos eletrodomésticos em suas residências, tem um impacto significativo. A topten.eco.br foi lançada em 2018, porém somente em meados de 2020 que o processo de implantação inicial foi concluído. Nesse período a plataforma já recebeu mais de 5400 visualizações. Com a divulgação deste estudo e o engajamento nas redes sociais e mídias de massa, a expectativa é de um crescimento exponencial deste impacto.



**1.000**  
produtos no Brasil  
divididos em 6 categorias

**Ranking**  
de eficiência realizado  
sob análise de desempenho

Outros países onde a iniciativa está presente a mais tempo tem números que reforçam esta expectativa, com acessos anuais na casa dos milhares. Na Suíça, local de fundação da iniciativa Topten, a plataforma nacional registrou mais de 470.000 visitas ao site e 1.800.000 visualizações das páginas disponíveis no mesmo período. O hub europeu que concentra e direciona os consumidores para os sites de cada país (similar ao que o recém lançado Topten.la faz com a América Latina) teve mais de 140.000 visitas ao longo do ano de 2020.



## 3.0 METODOLOGIA

### 3.1 Etapas de análise e fontes de dados

#### Dados sobre posse de eletrodomésticos:

O primeiro passo do estudo foi determinar a posse dos diferentes eletrodomésticos nas residências brasileiras. Nesta etapa foram utilizados os dados da Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial realizada pela Eletrobrás no ano de 2019.

**A pesquisa consiste de uma análise feita periodicamente pela Eletrobrás através de métodos estatísticos para estimar a presença e os hábitos de uso de diversas categorias de utensílios e eletrodomésticos nos domicílios das diferentes regiões brasileiras.**



Sendo assim, foram coletados e considerados os dados da PPH 2019<sup>6</sup> referentes à posse dos equipamentos das categorias disponíveis na plataforma Topten.eco.br.

[www.topten.eco.br](http://www.topten.eco.br)



## Cruzamento com os dados populacionais:

Após determinada a posse dos eletrodomésticos por domicílio em cada região do País, foi preciso determinar o número de domicílios nestas regiões para definir o número total estimado de equipamentos de cada categoria.

**Os dados populacionais oficiais brasileiros são obtidos através dos Censos Demográficos realizados decenalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>7</sup>**

Para este estudo, consideramos a publicação mais recente, com dados de população e números de domicílio referentes ao ano de 2010.

## Determinação dos eletrodomésticos de referência:

Com o cruzamento dos dados de posse e uso de eletrodomésticos e com dados de domicílio por região, foi possível estimar o total de eletrodomésticos de cada categoria no Brasil. Nesta etapa foram determinados os modelos a serem utilizados como referência para comparação com seus equivalentes mais eficientes que podem ser encontrados nos rankings de eficiência da plataforma Topten.eco.br.

**A fonte escolhida foi a do marketplace da Amazon, site com grande quantidade de produtos disponíveis e que disponibiliza as listas dos modelos mais vendidos para cada categoria de eletrodoméstico.**

Os modelos de referência foram então determinados tomando-se o primeiro modelo da lista de mais vendidos que tivesse um equipamento equivalente (capacidade/volume/potência similares) no ranking da Topten Brasil.

## Comparativo de consumo e custo por categoria:

Determinada a referência dos eletrodomésticos mais vendidos em cada categoria e seus equivalentes mais eficientes no ranking Topten, foi calculado o comparativo de consumo de energia elétrica e água (quando aplicável) para cada uma das categorias, de acordo com os dados energéticos dos produtos disponíveis no PBE/INMETRO. Da mesma fonte foram retirados os parâmetros para definição do cálculo do tempo diário de uso de cada categoria de equipamento.

Para a comparação de custos, foram utilizadas a tarifa média residencial nacional de energia elétrica do mês de fevereiro de 2021 (ANEEL) e as tarifas de água e esgoto médias residenciais nacionais do ano de 2018 (IPEA), dado mais recente encontrado.

## Determinação do potencial de economia:

Com a estimativa do total de eletrodomésticos em cada uma das regiões do país e a economia hipotética obtida a partir da opção por modelos mais eficientes, foi determinado o potencial total estimado de economia de energia e água no Brasil.

Os dados foram subdivididos para demonstrar claramente o potencial de economia de cada uma das categorias de eletrodoméstico, de cada região geográfica do país e o impacto financeiro e ambiental dessa redução de consumo de água e energia elétrica através do uso de equipamentos mais eficientes.

**amazon**

- Mais vendidos de cada categoria
- Potência / Capacidade / Volume de acordo com o modelo mais vendido
- Dados de consumo, segundo IBGE
- Aplicadas as tarifas de água e energia elétrica.

**topten**  
.eco.br

- Mais eficiente de cada categoria
- Potência / Capacidade / Volume equivalente ao mais vendido na Amazon
- Dados de consumo, segundo IBGE
- Aplicadas as tarifas de água e energia elétrica.

Comparativo de consumo por categoria



## 4.0 RESULTADOS

### 4.1 Dados de população e posse

A partir da base de dados do Censo 2010 do IBGE<sup>7</sup>, traçamos a distribuição dos domicílios em cada região do Brasil, como pode ser visto na tabela abaixo:

Distribuição de Domicílios (2010)					
Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
3.975.533	14.922.901	4.334.673	25.199.799	8.891.279	57.324.185

Tabela 1: Distribuição de domicílios segundo o Censo 2010.

Os dados deixam clara a disparidade na distribuição populacional através das distintas regiões geográficas e apontam para um potencial absoluto de economia também dispar a ser calculado nas próximas etapas.

Com relação à posse de eletrodomésticos, tomando como base a Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso – 2019<sup>7</sup> realizada pela Eletrobrás, determinamos o percentual de domicílios que possuíam cada uma das categorias de eletrodomésticos analisadas pela plataforma Topten.eco.br. A tabela ao lado contém estes dados e categorias:



	Presença de Eletrodomésticos (2019)				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Forno Elétrico	3,11%	1,05%	19,12%	8,46%	39,20%
Refrigerador	97,17%	98,33%	94,56%	98,75%	99,25%
Freezer	11,91%	8,36%	18,04%	30,34%	17,71%
Condicionador de Ar	29,17%	5,33%	15,92%	17,99%	22,83%
Televisor	95,63%	97,80%	97,24%	98,88%	96,80%
Micro-ondas	25,76%	35,92%	58,24%	64,36%	80,21%
Máquina de Lavar	63,52%	44,25%	83,72%	80,05%	90,40%
Ventilador de Teto	2,83%	1,20%	5,04%	23,67%	9,33%
Ventilador	85,60%	84,82%	70,76%	61,27%	62,24%

Tabela 2: Presença de eletrodomésticos em residências, PPH 2019.



Estes dados complementam a ideia anteriormente apresentada sobre a disparidade geográfica do consumo de energia, adicionando ao cenário também as questões de desigualdade econômica e pobreza energética. É notável a tendência de maior presença de eletrodomésticos de alto valor agregado, como condicionadores de ar e máquinas de lavar, nas regiões de maior poder econômico, onde o PIB per capita é maior, como a região Centro-Oeste, onde o PIB per capita (2017)<sup>8</sup> ultrapassa os R\$ 40.000,00. Na região Nordeste (cujo PIB per capita equivale a menos da metade da região Centro-Oeste), por exemplo, onde o clima apresenta uma temperatura média mais alta do que nas regiões Sudeste e Sul, a forte presença de ventiladores em detrimento aos condicionadores de ar é um possível indicador do impacto da distribuição de renda na aquisição e uso de eletrodomésticos. A ampla presença dos equipamentos de ar-condicionado

na região Norte é um fato que pode indicar a influência cultural nos hábitos de consumo regionais.

As disparidades de posse expostas pela PPH<sup>6</sup> têm um impacto direto no potencial de economia de energia nas diferentes regiões, visto que aparelhos eletrodomésticos mais eletrointensivos, ou seja, aparelhos com consumo médio elevado de energia elétrica como chuveiros elétricos ou ares-condicionados, tem percentuais de posse muito distintos ao longo da extensão do país.

Como aparelhos mais eletrointensivos costumam ter um custo de aquisição mais elevado, os dados também são um reforço ao indício de disparidade de renda entre estas mesmas regiões. Este impacto é analisado em Potencial de economia por região geográfica (4.4).



## 4.2 Dados dos Produtos

Conforme a metodologia descrita em Etapas de análise e fontes de dados (3.1), comparamos os eletrodomésticos mais vendidos no marketplace da Amazon com modelos de capacidade, volume e/ou potência equivalentes no ranking de eficiência da Topten.eco.br.

A comparação teve como base os dados informados na etiqueta energética obrigatória, obtidos a partir das informações públicas disponíveis no site do INMETRO.

Um exemplo da comparação do consumo anual em kWh pode ser visto abaixo:

Categoria	Consumo (kWh/Ano)		Economia Anual (kWh)	Economia Anual (R\$)
	Modelo mais eficiente [Topten]	Modelo mais vendido [Amazon]		
Refrigerador	468	780	312	R\$ 179,71
Freezer	456	660	204	R\$ 117,50
Condicionador de Ar	187	205	18	R\$ 10,37
Televisor	185	186,7	1,7	R\$ 0,98
Ventilador de Teto	12	23,28	11,28	R\$ 6,50
Ventilador de Mesa	15,6	16,2	0,6	R\$ 0,35
Micro-ondas	138	270	132	R\$ 76,03

Tabela 4: Comparativo de consumo e economia por categoria.

Além destas categorias, também foram analisadas as máquinas de lavar roupas mais eficientes. Como o recurso de maior dispêndio nesta categoria de eletrodomésticos é a água, a análise também leva em consideração:

	Modelo mais eficiente [Topten]	Modelo mais vendido [Amazon]	Economia Anual (R\$)
Consumo (kWh/Ano)	79,2	81,4	R\$ 1,27
Consumo (m <sup>3</sup> /Ano)	24,2	33	R\$ 137,63
	<b>Total: (R\$)</b>		<b>R\$ 138,90</b>

Tabela 5: Comparativo de consumo e economia para lava-roupas.

# O resultado destas análises traz pontos importantes.

## Equipamentos de refrigeração:

Os equipamentos líderes em economia absoluta são os freezers e geladeiras. A importância da consideração dos índices de eficiência energética nestas categorias na hora da compra pode ter um peso enorme no bolso dos consumidores que, ao que indicam os dados, atualmente não estão priorizando este fator. A principal hipótese para este fenômeno é a disparidade de custo entre os modelos mais eficientes e os mais acessíveis. Como são equipamentos quase que universalmente presentes nas residências brasileiras, a predominância de modelos menos eficientes, porém de mais fácil acesso à população de média e baixa renda gera essa diferença considerável de consumo entre os modelos analisados.

## Ar-condicionado:

Apesar de ser considerado um dos grandes vilões do consumo energético residencial e comercial, os aparelhos de ar-condicionado não apresentaram resultados expressivos nesta análise. Isto se dá por razão similar à dos televisores e ventiladores, ou seja, os modelos mais vendidos atualmente são aqueles que também apresentam melhores índices de eficiência energética. É indício de que as campanhas de conscientização e o esforço dos fornecedores em ofertar modelos mais eficientes vem demonstrando obter resultados.

## Televisores e ventiladores:

Estas categorias são as que apresentaram menor economia potencial absoluta dentre as analisadas. A combinação de baixa variação de consumo de energia entre os modelos analisados (um indício de que os mais vendidos são também os mais eficientes) e o inerente baixo consumo de equipamentos desta natureza contribuem para este resultado inexpressivo.

## Economia de água:

Para além da economia de energia, as máquinas de lavar roupas surgem como um lembrete da importância da economia de recursos hídricos. O resultado financeiro da opção de compra de uma lava-roupas mais eficiente é considerável, e grande parte deste impacto não vem da redução do consumo de energia e sim da economia de água e, conseqüentemente, de custos menores com tarifas de água e esgoto.

**Os equipamentos líderes em economia absoluta são os freezers e geladeiras. Levar em conta os índices de eficiência energética nestas categorias na hora da compra pode ter um peso enorme no bolso do consumidor.**

## 4.3 Potencial de economia para uma residência

A partir da análise comparativa demonstrada acima, podemos estimar o potencial de economia de uma residência típica que possua uma unidade de cada aparelho eletrodoméstico dentre os analisados. Considerando a troca do equipamento de modelo similar ao mais vendido por seu equivalente mais eficiente, traçamos um exemplo da comparação do consumo anual em kWh:

	Economia Anual	Economia em 10 anos
1x Máquina de Lavar	R\$ 138,90	R\$ 1.388,99
1x Refrigerador	R\$ 179,71	R\$ 1.791,12
1x Freezer	R\$ 117,50	R\$ 1.175,04
1x Condicionador de Ar	R\$ 10,37	R\$ 103,68
1x Televisor	R\$ 0,98	R\$ 9,79
1x Ventilador de Teto	R\$ 6,50	R\$ 64,79
1x Micro-ondas	R\$ 76,03	R\$ 760,32
<b>Total:</b>	<b>R\$ 529,99</b>	<b>R\$ 5.299,92</b>

Tabela 6: Potencial de economia em uma residência.

No tempo de vida útil previsto para a maioria dos equipamentos domésticos (10 anos), a opção por modelos mais eficientes geraria uma economia aproximada de R\$ 5.300. Considerando o consumo médio de uma residência brasileira<sup>6</sup>, isto equivale a uma redução de aproximadamente 35,5% no consumo de energia elétrica. Além do impacto econômico direto, o esforço e comprometimento conjuntos da sociedade trariam benefícios em larga escala tanto a curto, médio e longo prazo como explicado em **Potencial de economia região geográfica (4.4)**.

Um ponto importante na análise é o custo de aquisição do equipamento novo. Apesar de relevante para o cálculo do tempo de retorno do investimento, esta variável não foi inclusa nesta análise devido à grande variabilidade de preços e possibilidade de venda ou abatimento parcial na troca do equipamento antigo. Em estudos futuros, a inclusão deste fator na análise econômica traria benefícios relevantes e poderia nortear políticas públicas de financiamento desta modalidade de investimento.

## 4.4 Potencial de economia por região geográfica

O item 4.3 demonstra o potencial de economia de recursos para um domicílio que possua uma unidade de cada categoria de eletrodomésticos analisada. Quando expandimos a análise para um nível nacional, contudo, faz-se necessária a consideração das variações nos índices de posse dos eletrodomésticos por região geográfica, conforme exposto no item 4.1. Cruzando os dados de economia potencial, num período anual, para cada categoria com os dados estatísticos de posse dos equipamentos, temos o seguinte cenário nacional:

Como era esperado, a região Sudeste apresenta um potencial de economia absoluto muito maior que as demais regiões. Isto se deve à combinação dos fatores de alta densidade populacional e dos altos índices de posse de eletrodomésticos nos domicílios desta região. O resultado desta junção é um número maior de eletrodomésticos na região e, portanto, um potencial de economia maior considerando o cenário da troca de todos estes equipamentos do modelo mais vendido pelo modelo mais eficiente. Em seguida vêm as regiões Nordeste e Sul.

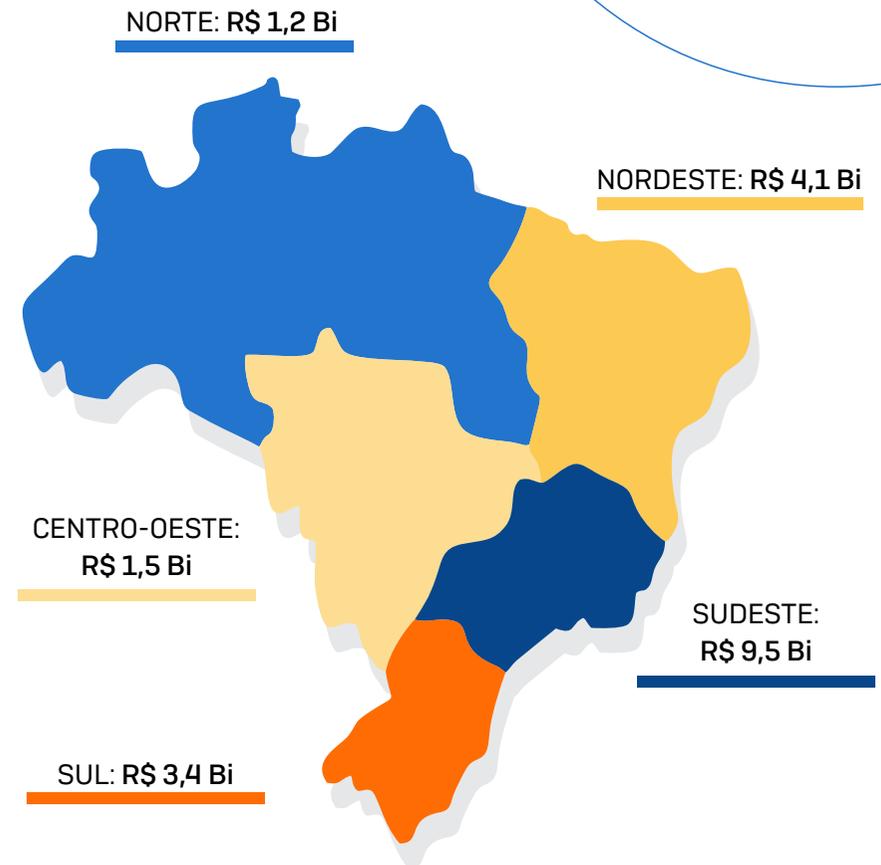


Figura 6: Potencial de economia por região geográfica.

## 4.5 Potencial de economia por categoria de eletrodoméstico

Observando individualmente a expectativa de economia com a troca dos modelos líderes em vendas de cada categoria por modelos líderes em eficiência de acordo com os critérios técnicos dos rankings da Topten, temos a seguinte distribuição:

Refrigerador: **R\$ 10,1 bi**

Freezer: **R\$ 1,4 bi**

Ventilador de Teto: **R\$ 41,4 Mi**

Ventilador de Mesa: **R\$ 13,8 Mi**

Máquina de Lavar: **R\$ 5,7 Bi**

Microondas: **R\$ 2,5 Bi**

Televisão: **R\$ 54,9 Mi**

Condicionador de Ar: **R\$ 95,5 Mi**

É previsível que aparelhos menos eletro intensivos, como os ventiladores e televisores, por exemplo, apresentem potenciais absolutos muito menores que as demais categorias, ainda que estejam presentes em um percentual significativo dos domicílios brasileiros.

Também é notável e esperado que aparelhos presentes na grande maioria das residências do país e com alto consumo individual de água e energia elétrica tomem a liderança do ranking de maior potencial de economia. Este é o caso dos refrigeradores e máquinas de lavar roupas.

Algumas categorias, contudo, apresentaram um potencial muito divergentes do que se esperava. É o caso dos ares-condicionados e aparelhos de micro-ondas. Os aparelhos de ar-condicionado pois, como citado anteriormente, tem um referencial de mercado bastante próximo dos modelos de maior eficiência, além de estarem presentes em um número baixo de domicílios por conta do seu elevado custo econômico para aquisição. Os aparelhos de micro-ondas, por outro lado, apresentaram um potencial muito acima da expectativa, apontando para a baixa eficiência energética dos modelos atualmente mais vendidos no mercado nacional.

## 4.6 Resultados Totais

Quando consideramos o somatório de todas as categorias de eletrodomésticos analisadas e todas as regiões geográficas analisadas neste estudo, os resultados são excepcionalmente positivos no sentido de apontar para um enorme potencial de economia de recursos naturais e de redução das emissões de gases do efeito estufa através da simples iniciativa de conscientização do consumidor acerca da opção por modelos mais eficientes. Ou seja, os produtos já estão disponíveis para compra, com várias opções e modelos à escolha do consumidor.

No total, a troca dos equipamentos líderes em vendas, à época que esse estudo foi realizado por seus equivalentes mais eficientes disponíveis no mercado nesta mesma época, o potencial de **economia de energia elétrica é de 26.687 GWh/ano**, valor equivalente a 5,6% do consumo nacional de energia elétrica (2020). A título de comparação, a geração total da usina de Itaipu, a maior geradora do país, foi de 76.382 GWh em 2020. A economia de energia tem como consequência direta a redução da emissão

dos gases de efeito estufa que do contrário seriam gerados na sua produção. A redução de consumo anual resultaria em uma **redução estimada de 2,22 Milhões de Toneladas de CO<sub>2</sub>/ano**, considerando a estimativa de 0,09 kg.CO<sub>2</sub> para cada kWh que deixa de ser gerado no SINg. Isto equivale a 0,59% de toda a emissão do setor energético nacional (2018)<sup>10</sup>.

Em relação ao compromisso do Brasil frente à redução das emissões de gases do efeito estufa (Contribuições Nacionalmente Determinadas - NDC) enquanto signatário do Acordo de Paris, esta ação equivale a 2,3% da meta de redução até 2025<sup>11</sup>, considerando-se a fração das emissões pela qual é responsável o setor energético residencial.

Por fim, a economia total de água e energia elétrica geraria, considerando apenas as tarifas pagas pelo consumidor final **residencial, uma economia de R\$ 19 Bilhões/ano**. Este valor equivale a uma redução média de R\$ 346,42 por domicílio brasileiro, um incremento importante na economia familiar, principalmente para as regiões mais pobres.

**26.687**GWh/Ano

O total de energia elétrica economizada pela substituição dos eletrodomésticos

equivale a



**35%** produção da Usina Itaipu em 2020



**5,6%** do Consumo Nacional de energia elétrica em 2020



## 5.0 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

### 5.1 Sobre o estudo e a promoção da eficiência energética

**Os resultados do estudo apresentam sólidos indícios do potencial de economia de recursos econômicos, energéticos e hídricos que a atuação direta da Topten.eco.br na influência da escolha do consumidor pode gerar.**

Extrapolando estes efeitos num cenário futuro, nota-se que a preferência do consumidor por equipamentos com maior eficiência afeta toda a cadeia de produção e, conseqüentemente, a estratégia de mercado dos fabricantes de eletrodomésticos e demais aplicações residenciais. Com um mercado cada vez mais competitivo no âmbito da eficiência - energética e de recursos hídricos - o fomento à inovação e desenvolvimento tecnológico visando atingir níveis ainda maiores de eficiência surge naturalmente a partir da lógica de mercado.

Em suma, a atuação de iniciativas como a plataforma Topten.eco.br tem um papel importantíssimo na conscientização e mudança de hábitos de consumo da população brasileira, gerando benefícios a curto e longo prazo, tanto para o bolso dos consumidores quanto para as distribuidoras de energia, fabricantes de eletrodomésticos e o meio ambiente, através da redução do consumo dos recursos e da emissão de gases do efeito estufa.

Para estudos futuros sobre o assunto, seria recomendada a realização de uma pesquisa de mercado mais aprofundada com foco na identificação dos

produtos mais vendidos de cada categoria no mercado brasileiro. A obtenção de dados tão fiéis à realidade quanto possível é essencial para uma estimativa mais assertiva do potencial de economia por região e por categoria de equipamento. A partir dessa atualização de dados recomendada, seria possível também traçar uma estimativa de investimento necessário que cada residência poderia realizar, substituindo seus modelos atuais (menos eficientes) pelos modelos equivalentes com maior eficiência, estimando o tempo de retorno do investimento e demonstrando a viabilidade econômica. Somam-se a esses dados os de utilização dos equipamentos, tendo em vista que o uso cotidiano dos eletrodomésticos de forma eficiente tem um impacto significativo no seu consumo de energia elétrica e de água.

Por fim, um censo mais aprofundado acerca da vida média dos equipamentos poderia melhorar as diretrizes para tomada de decisão sobre a troca dos equipamentos, visto que, a depender do descarte dado ao modelo antigo, a substituição pode gerar uma quantidade relevante de resíduos provenientes destes equipamentos descartados. O balanço entre a vida útil do equipamento e a sua eficiência no consumo dos recursos naturais é muito importante na hora da tomada de decisões em larga escala.



## 5.2 Sobre a atuação da **Topten.eco.br** no setor energético brasileiro

Desde sua fundação no Brasil, em 2018, a plataforma **Topten.eco.br** tem buscado expandir sua base de dados e disponibilizar informações cada vez mais completas e abrangentes em suas análises de eficiência dos eletrodomésticos presentes no mercado brasileiro. Este estudo de caso é o resultado destes 3 anos de consolidação da plataforma, experiência e desafios encontrados no trajeto.

Falando em desafios, a obtenção de dados é uma das etapas mais desafiadoras do processo de análise e **ranking da eficiência** dos equipamentos. As bases do INMETRO e PROCEL são ótimas fontes para dados técnicos e nos servem muito bem, porém muitas outras características dos produtos ainda dependem da disponibilização por parte dos fornecedores em seus sites. Ou seja, está nas mãos das marcas fabricantes decidir como pretendem apoiar formas de informar o consumidor a valorizar seus melhores produtos



Com a apresentação do potencial de impacto da plataforma **Topten.eco.br** no cenário de eficiência energética nacional, esperamos que os fabricantes, fornecedores e distribuidores nacionais se sintam compelidos a munir a plataforma com dados de forma proativa, trazendo cada vez mais qualidade para o serviço prestado ao consumidor brasileiro.

A Tipten.eco.br é uma plataforma de acesso gratuito voltada para conscientizar e informar o consumidor brasileiro acerca dos produtos mais eficientes disponíveis no mercado, visando melhorar a eficiência energética dos eletrodomésticos nas residências brasileiras e reduzir o consumo de recursos naturais e as emissões de gases do efeito estufa. Com uma extensa base de dados de produtos, categorizados em 6 grandes grupos e classificados de acordo com suas características energéticas e sua eficiência no consumo dos recursos.

## Climatização

Ventiladores e Ares-Condicionados

## Lavadoras de Roupas

Lavadoras Automáticas, Semiautomáticas e Lava-e-Seca

## Refrigeradores

Geladeiras, Freezers e Frigobares

## Micro-ondas

Aparelhos de micro-ondas

## Televisores

Aparelhos de TV

## Energia Solar

Módulos Fotovoltaicos, Coletores Solares e Reservatórios Térmicos (boilers)

Além dos rankings de eficiência dos produtos, a plataforma oferece dicas de como escolher o produto mais adequado às necessidades dos consumidores e como fazer melhor uso dos eletrodomésticos.

## O impacto Tipten

Uma Plataforma Global quem em seus primeiros anos no Brasil, conta com expressivo volume de acessos e com exponencial crescimento, através do avanço da iniciativa no Brasil e a conscientização dos consumidores.

Apresentamos um Estudo de Caso, que irá demonstrar como a plataforma Tipten.eco.br poderá ser decisiva para o consumidor na hora da compra ou troca dos aparelhos eletrodomésticos. Através da enorme potencial impacto na redução do consumo de energia e da emissão de gases do efeito estufa, além de uma melhora colateral da qualidade de vida da população.

### Em números, a Plataforma Tipten pode reduzir:

**5,6%**

Consumo Nacional de energia elétrica em 2020

**0,59%**

Redução de Emissão de CO2

**R\$ 19 Bilhões**

em economia para os consumidores no Brasil

## Referências Bibliográficas

- 1.** Relatório "Vida Saudável e Sustentável – Brasil 2020". Akatu e Globescan. Disponível em: [https://akatu.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Pesq-VSS\\_2020-GlobeScan-e-Akatu-Publico.pdf](https://akatu.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Pesq-VSS_2020-GlobeScan-e-Akatu-Publico.pdf). Acesso em 30/04/2021.
- 2.** Atlas da Eficiência Energética Brasil 2020, EPE. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-da-eficiencia-energetica-brasil-2020>. Acesso em 31/03/2021.
- 3.** Energy Efficiency 2020, IEA. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2020>. Acesso em 20/04/2021.
- 4.** 2017 CEE Annual Industry Report, CEE. Disponível em: <https://library.cee1.org/content/2017-cee-annual-industry-report>. Acesso em 14/09/2021.
- 5.** Política Nacional sobre Mudança do Clima, Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima.html>. Acesso em 02/04/2021.
- 6.** Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial – PPH 2019 – Eletrobrás. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/PPH-2019.aspx>. Acesso em 15/03/2021.
- 7.** Censo 2010 – IBGE. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 02/04/2021.
- 8.** PIB per capita segundo tipologias geográficas. IBGE, 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em 25/04/2021.
- 9.** "Avaliação das Emissões de CO2 pelo uso do processo "Top-Down" Estendido entre 1970 e 2004". MAFRA, O., EIDELMAN, F., ALVIM, C. F. 2006. ECEN, OSCIP e MCT.
- 10.** Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa – SEEG. Disponível em: <http://seeg.eco.br>. Acesso em 28/06/2021.
- 11.** Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – UNFCCC. Disponível em: <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging>. Acesso em 25/07/2021.
- 12.** Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL – Eletrobrás. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/>. Acesso em 25/03/2021.



topten  
.eco.br

[www.topten.eco.br](http://www.topten.eco.br)