



**CONTRIBUIÇÃO À CONSULTA  
PÚBLICA N° 117, DE  
14/10/2021: PADRÕES  
MÍNIMOS DE EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA DE  
CONDICIONADORES DE AR  
NO BRASIL**

Estudo de Impacto Regulatório 2021

## Resumo

---

Esta contribuição pública submetida ao CGIEE atualiza os resultados do Estudo de Impacto Regulatório publicado pela Rede Kigali em 2020. A metodologia e os dados utilizados estão no trabalho original. Esta contribuição apresenta os benefícios para os consumidores, fabricantes e os benefícios nacionais com a implementação de padrões mínimos de eficiência energética (PMEE) mais reativos para condicionadores de ar. A metodologia utilizada foi a Policy Analysis Modeling System (PAMS), desenvolvida pelo Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL). Nesta metodologia, assume-se um equipamento de referência (condicionador de ar de capacidade 12.000 BTU/h) representativo para todo o mercado.

Cinco cenários foram avaliados e o impactos para os consumidores, fabricantes e impactos nacionais foram calculados em relação ao cenário de linha de base. Os melhores resultados foram obtidos para os cenários iCS4. As simulações realizadas demonstraram que quanto mais eficiente é o equipamento, mais benefícios são obtidos, no entanto, há limites para esta eficiência, uma vez que custos estão associados com o incremento da eficiência energética.

# Sumário

---

Resumo .....	2
Introdução .....	5
Contribuição Pública .....	5
Considerações iniciais .....	5
Mecanismos de eficiência energética integrados e previsibilidade .....	5
Políticas públicas ampliadas.....	6
Pré-definição das classes de eficiência.....	6
Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal (IDRS) .....	7
Janela .....	7
Split .....	8
Estudo de Impacto Regulatório .....	9
Identificação do Problema .....	9
Coleta de Dados e Cenários .....	9
Análise dos Impactos .....	10
Impactos para os consumidores.....	11
Impactos para os fabricantes.....	11
Impactos nacionais.....	13
Referências Bibliograficas .....	14

## Lista de Figuras

---

FIGURA 1: FLUXO DE CAIXA LIVRE PARA OS FABRICANTES. ....	12
--	----

## Lista de Tabelas

---

TABELA 1: PROPOSTA PARA IDRS DE AR-CONDICIONADO TIPO SPLIT .....	8
TABELA 2: DATAS LIMITE PARA FABRICAÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE AC TIPO SPLIT .....	8
TABELA 3: DADOS DE ENGENHARIA.....	10
TABELA 4: CENÁRIOS DE PMEE DE PARTICIPAÇÃO DE MERCADO. ....	10
TABELA 5: PARÂMETROS DO EQUIPAMENTO MÉDIO REPRESENTATIVO.....	11
TABELA 6: IMPACTOS PARA OS CONSUMIDORES. ....	11
TABELA 7: INVESTIMENTOS E RETORNO ECONÔMICO PARA OS FABRICANTES. ....	12
TABELA 8: VALOR PRESENTE LÍQUIDO DA ECONOMIA DE ELETRICIDADE .....	13
TABELA 9: ECONOMIAS DE ELETRICIDADE (GWh).....	13
TABELA 10: USINA TÉMICA EQUIVALENTE EVITADA (MW) .....	13
TABELA 11: USINA HIDRELÉTRICA EQUIVALENTE EVITADA (MW) .....	14

## Introdução

---

Os padrões mínimos de eficiência energética (PMEE) são políticas públicas que estabelecem requisitos mínimos de eficiência energética em máquinas e equipamentos. Estes requisitos promove uma transformação de mercado com a introdução de equipamentos mais eficientes e eliminação dos menos eficientes. O crescente uso de condicionadores de ar no Brasil e as projeções de crescimento ainda maiores no futuro justificam a adoção de PMEE mais restritivos no Brasil.

Os impactos sob a perspectiva dos consumidores são avaliados em termos de custo de ciclo de vida (CCV) e *payback*. Sob a perspectiva dos fabricantes, os impactos são avaliados em termos de Valor Presente Líquido para a Indústria (VPLI). Em nível nacional os impactos são avaliados através economia de energia elétrica gerada, na redução das emissões de CO<sub>2</sub> no Valor Presente Líquido em nível nacional.

Os impactos para os consumidores, fabricantes e impactos nacionais são avaliados a partir da metodologia Policy Analysis Modeling System (PAMS), que consiste em uma ferramenta baseada em planilhas interativas. A metodologia PAMS foi desenvolvida pelo Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), na qual podem ser inseridos dados para cada país. Quanto maior a consistência dos dados obtidos no país, melhores são os resultados obtidos. Para o caso brasileiro, o PAMS foi elaborado pelo LBNL com o apoio técnico de organizações da Rede Kigali.

## Contribuição Pública

---

### Considerações iniciais

### Mecanismos de eficiência energética integrados e previsibilidade

Os padrões de desempenho (PMEE), o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e o Selo Procel precisam ser elaborados de forma integrada para dar previsibilidade necessária para fabricantes e consumidores. Concomitantemente, a evolução do mercado, dos avanços tecnológicos e das políticas públicas são importantes para ajustar ou não os patamares e os prazos previamente estabelecidos. A previsibilidade é necessária e, quando justificada, condicionada.

É por essa razão que a regulação da etiqueta comparativa da União Europeia possui gatilhos para sua revisão e atualização: quando a participação de equipamentos classificados como A atinge 30% do mercado dos equipamentos, ou a soma dos equipamentos A e B

representarem 50% do mercado, a etiquetagem deve ser redimensionada (CLASP, 2019)<sup>1</sup>. Dessa forma, a previsibilidade é condicionada à evolução do próprio mercado.

## Políticas públicas ampliadas

Foi mencionado na seção “Mecanismos de eficiência energética integrados e previsibilidade” que a evolução do mercado, dos avanços tecnológicos e das políticas públicas são importantes para ajustar ou não os patamares e os prazos previamente estabelecidos.

A evolução das políticas públicas refere-se tanto aos efeitos dos próprios PBE, PMEE e Selo Procel na transformação do mercado quanto da política industrial, de desenvolvimento científico e tecnológico e tributária, por exemplo. Uma política industrial de incentivos e de contrapartidas cujo um dos eixos seja acelerar a produção local de equipamentos mais eficientes impacta a evolução do mercado.

Isso posto, gostaríamos de destacar que os debates sobre revisão de etiquetagem e PMEE precisam abrirem-se mais para o plano das políticas industriais ou de incentivo. Caso contrário o avanço da eficiência energética restringe-se aos limites que o PBE e PMEE possuem de superar barreiras que estão naturalmente fora de seus alcances e escopos.

Tais limites fazem com que os debates fiquem recorrentemente circunscritos a uma dicotomia entre preço versus eficiência energética e na qual a grande assimetria de informação tem exercido um papel central e desnecessariamente desgastante.

Essa dicotomia poderia ser superada na construção conjunta de uma política industrial que possa entregar ao consumidor equipamentos mais eficientes e que caibam em seus bolsos. A pergunta que fica é se há esse interesse tanto do poder público quanto dos fabricantes de assumir o compromisso de acelerar a eficiência energética e a evolução da indústria.

Da parte do IEI Brasil, seguimos o posicionamento da Rede Kigali de contribuirmos nesse debate ampliado apostando no aumento dos benefícios sistêmicos, econômicos, sociais e ambientais para a sociedade, para o consumidor e para a indústria e sua cadeia de valor.

## Pré-definição das classes de eficiência

No programa de etiquetagem da União Europeia, além dos gatilhos de participação de mercado para redimensionamento da etiqueta, é pré-definido que não deve haver equipamento no mercado na nova categoria A no ato da revisão e/ou implementação dos novos programas de etiquetagem. Para o caso brasileiro, o Inmetro nos processos de revisão parte da premissa de sempre manter equipamentos na categoria A redimensionada.

Dessa forma, a pré-definição estabelece, de uma forma ou de outra, o alcance das revisões. Para o caso brasileiro, a redefinição do A ficará muito baixa se o Inmetro demora muito a revisar a etiquetagem, pois a maioria dos equipamentos ofertados dentro da faixa fica muito próxima do limite do patamar existente, ou seja, se o patamar for relativamente

---

<sup>1</sup> É importante deixar claro que, para o caso brasileiro, não se pode confundir a lista de registros de equipamentos que podem ser comercializados no Brasil disponibilizada pelo Inmetro com a participação nas vendas dos equipamentos que estão de fato sendo comercializados.

mais ambicioso, o número de equipamentos que permanecem como A pode ser muito baixo<sup>2</sup> ou inexistente, contrariando a pré-definição e, portanto, limitando o aumento do A. Quem termina ditando o ritmo da evolução do A são os fabricantes. Daí a importância de revisões periódicas, sem atraso e de monitoramento.

## Índice de Desempenho de Resfriamento Sazonal (IDRS)

### Janela

Estamos de acordo com a proposta da minuta de resolução, mas sem antes de fazer algumas ponderações a respeito.

É legítima a defesa por ainda manter no mercado a produção de ares-condicionados de janela para atender parcela dos consumidores brasileiros (facilidade de instalação, especificidade do local, plantas de fabricação já instaladas). Fazer grandes mudanças não é algo simples.

No entanto, é importante observar que:

- tais aparelhos possuem baixa eficiência se comparados com splits do tipo inverter, cujas economias para os consumidores individualmente e para o país são mais do que evidentes (vide seção seguinte).
- Se aparelhos de janela eles forem mantidos no mercado e, ao mesmo tempo, o PMEE dos splits forem mais rigorosos, corre-se o risco dos aparelhos de janela, por conta do preço inicial, serem utilizados com muito mais força como substitutos dos splits, tal como ocorria quando as lâmpadas incandescentes ainda existiam no mercado (bem guardadas as devidas proporções).
- A única justificativa para mantê-los, do nosso ponto de vista, seria o compromisso de serem também do tipo inverter, o que incrementaria bastante sua eficiência. Tais aparelhos de janela já existem no mercado internacional sendo fabricados por algumas das mesmas empresas que estão instaladas no Brasil. Caso passassem a serem produzidos no país, esse seria o melhor caso para mantê-los no mercado.
- Se o compromisso de se fabricar aparelho de janela do tipo inverter no país for algo importante para os fabricantes, será necessário verificar a importância de se ter políticas públicas para viabilizar essa transição. Certamente acompanhada de uma avaliação de impacto regulatório.
- Caso a produção desses aparelhos cesse aqui no Brasil, seria importante que os funcionários dessas plantas pudessem ser aproveitados nas plantas de ar-condicionado tipo split, que precisarão ser ampliadas para dar conta do crescimento do mercado.

---

<sup>2</sup> O Inmetro não tem uma definição, até onde se sabe, de percentual mínimo que deve permanecer na faixa A redimensionada.

## Split

A Tabela 1 apresenta nossa proposta.

Tabela 1: Proposta para IDRS de ar-condicionado tipo split

IDRS SPLIT	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Minuta CGIEE	3,14	4,5	5,5
Proposta	Mantém	5,0	6,0

Para a etapa 1 da minuta, o valor de 3,14 é aproximadamente o PMEE atual e não haverá impacto, podendo permanecer no mercado por até mais três anos. Entendemos que seja um período de adequação dada a nova métrica (IDRS), mas consideramos que mais três anos seja um período muito longo para a completa proibição de venda no mercado para um PMEE já existente. Propomos encurtar os prazos para antecipar em um ano a entrada dos PMEE subsequentes (Tabela 2).

Os resultados do estudo de impacto regulatório apresentados na seção seguinte mostram que os ganhos para os consumidores são baixos quando se opta por PMEE de AC de velocidade fixa. Além disso, a diferença de preço entre um AC de velocidade fixa e variável é rapidamente recuperada com a economia na conta de eletricidade em menos de um ano dado o significativo ganho de eficiência energética. Ao final da vida útil de dez anos, o consumidor poderia trocar seu equipamento com o valor presente líquido das economias obtidas.

Os aparelhos split de velocidade fixa, ao nosso ver, devem ser eliminados do mercado frente a ampla vantagem econômica e de economia de eletricidade dos modelos com tecnologia inverter que está cada vez mais ganhando participação no mercado.

Além disso, ambas opções dos de velocidade fixa avaliadas aqui (IDRS = 3,36 e 4,0) apresentaram retorno econômico líquido negativo sob a perspectiva do fabricante. O prazo proposto de três anos (31/12/2024) para o fim da fabricação e importação desses aparelhos é considerado suficiente para adequação da indústria.

É importante mencionar a impotência de se discutir políticas públicas ampliadas tal como mencionado na seção de considerações iniciais.

Tabela 2: Datas limite para fabricação, importação e comercialização de AC tipo split

		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
<b>Fabricação e importação</b>	Minuta CGIEE	31/12/2022	31/12/2025	31/12/2028
	Proposta	Mantém	31/12/2024	31/12/2027
<b>Comercialização por fabricantes e importadores</b>	Minuta CGIEE	31/12/2023	31/12/2026	31/12/2029
	Proposta	31/06/2023	31/12/2025	31/12/2028
<b>Comercialização por atacadistas e varejistas</b>	Minuta CGIEE	31/12/2024	31/12/2027	31/12/2030
	Proposta	31/12/2023	31/12/2026	31/12/2029

# Estudo de Impacto Regulatório

---

## Identificação do Problema

Segundo a EPE (2018), a demanda crescente por condicionadores de ar no Brasil que caracterizaram as últimas duas décadas, ocorreu devido a estabilidade econômica, a elevação das rendas médias das famílias além do aumento da temperatura global do planeta. A crescente demanda por climatização é acompanhada pelo aumento do consumo de energia elétrica. Estima-se que o consumo da energia elétrica devido ao uso desses equipamentos tenha mais que triplicado nos últimos 12 anos. Os condicionadores de ar tipo split são os grandes responsáveis por esse crescimento, uma vez que representam aproximadamente 70% da demanda de equipamentos de climatização para o setor residencial (ABRAVA, 2015).

Estima-se que a demanda por equipamentos de climatização aumente nos próximos anos. Este crescimento ocorre, principalmente, em função do crescimento populacional, da renda das famílias e da preferência dos brasileiros por ambientes climatizados (EPE, 2018).

Embora o PBE seja um programa já consolidado no mercado brasileiro, ele não apresenta um processo de revisão com critérios bem definidos. De fato, os critérios de classificação de eficiência energética em condicionadores de ar passaram por três revisões ao longo de sua existência. No entanto, estas revisões foram aquém das alterações observadas por outros países. No Brasil, tomando como referência os anos de 2010 a 2018, a eficiência média em condicionadores de ar disponível no mercado aumentou cerca de 10%, ao passo que na Índia o crescimento observado foi de 29%, nos anos de 2011 a 2017. O crescimento observado no Brasil comprova que os critérios de etiquetagem para classe de maior eficiência (Classe A) foram mal revisados nas últimas décadas (EPE, 2018).

## Coleta de Dados e Cenários

Toma-se como referência o condicionador de ar tipo split de capacidade 12.000 BTU/h (3,51 kW). Assume-se que esse equipamento de referência representa os setores residencial e comercial, agregados (linha de base).

Os dados para a análise dos PMEE mais restritivos de engenharia, do setor elétrico, econômicos e dos fabricantes são apresentados na segunda edição do estudo de impacto regulatório ([disponível aqui](#)).

Para esta consulta pública, fez-se necessário atualizar os dados de consumo anual para se adequar à bem-vinda atualização da métrica de eficiência energética realizada pelo Inmetro em 2020 com o apoio de comitê técnico composto por fabricantes de ar-condicionado e compressores, laboratórios e sociedade civil organizada. A nova métrica atribui “bin numbers” (conjunto de pares de temperatura e número de horas de operação) para o caso brasileiro correspondendo a um total de 2090 horas no ano.

O aumento da eficiência energética acarreta variações do consumo de eletricidade e no preço final do condicionador para o consumidor. Os principais dados de engenharia são apresentados na Tabela 3.

A taxa de câmbio foi atualizada para R\$5,30/USD, uma vez que ela impacta nos investimentos dos fabricantes. No estudo original era de 3,57. A tarifa média de eletricidade com tributos foi atualizada de R\$ 0,779/kWh (2019) para R\$ 0,852/kWh (2021).

Tabela 3: Dados de engenharia.

	Preço R\$	Eficiência (IDRS)	Consumo (kWh/ano)
Linha de base	1.210,00	3,14	895
PMEE (CSPF= 3.36)	1.230,00	3,36	848
PMEE (CSPF= 4)	1.375,00	4,00	710
PMEE (CSPF= 5)	1.441,00	5,00	566
PMEE (CSPF= 5.5)	1.478,00	5,50	525
PMEE (CSPF= 6)	1.536,00	6,00	487

Fonte: Estimativas LBNL.

## Análise dos Impactos

O ano de 2024 corresponde ao período no qual são realizados os investimentos iniciais para a implementação dos MEPS mais restritivos, que ocorre no ano de 2026. O ano final é o de 2035, o que totaliza um período de análise de 10 anos.

Os cenários dos PMEE são apresentados na Tabela 4. Os primeiros dois cenários são utilizando tecnologia de velocidade fixa e os três seguintes com velocidade variável.

Tabela 4: Cenários de PMEE de participação de mercado.

PMEE	Linha de base	PMEE em IDRS = 3,36	PMEE em IDRS = 4	PMEE em IDRS = 5	PMEE em IDRS = 5,5	PMEE em IDRS = 6
Linha de base	17%					
PMEE (IDRS= 3,36)	47%	64%				
PMEE (IDRS = 4)	32%	32%	96%			
PMEE (IDRS= 5)	3%	3%	3%	99%		
PMEE (IDRS= 5,5)	0%	0%	0%	0%	99%	
PMEE (IDRS= 6)	1%	1%	1%	1%	1%	100%

Fonte: Elaboração própria.

A participação para cada nível de eficiência energética no cenário de linha de base foi obtida através de dados coletados pelo Mitsidi, no qual 203 equipamentos foram selecionados como representativos do mercado nacional.

A partir dos cenários de PMEE na Tabela 4, tem-se um equipamento médio representativo de cada cenário obtido da ponderação da participação dos equipamentos de cada cenário e do nível de eficiência energética disponível. Os dados do equipamento representativo para cada cenário são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Parâmetros do equipamento médio representativo.

	Linha de base	PMEE em IDRS = 3,36	PMEE em IDRS = 4	PMEE em IDRS = 5	PMEE em IDRS = 5,5	PMEE em IDRS = 6
Eficiência (W/W)	3,61	3,65	4,06	5,01	5,51	6,00
Preço (R\$)	1.284	1.287	1.380	1.442	1.479	1.536
UEC (kWh/ano)	798	790	703	564	524	487

Fonte: Elaboração própria.

## Impactos para os consumidores

Os impactos sob a perspectiva dos consumidores são dados em termos de custo de ciclo vida e payback. O custo de ciclo de vida representa os custos para os usuários associados aos equipamentos mais eficientes ao longo de sua vida útil. O payback representa o tempo de retorno do investimento adicional feito pelo equipamento médio com eficiência maior em relação ao equipamento médio da linha de base. A Tabela 6 apresenta os resultados encontrados para os cenários propostos.

Tabela 6: Impactos para os consumidores.

Cenários	CSPF Médio de Mercado	Preço Médio de Compra	Consumo Anual	Conta Média de Eletricidade	Custo de Ciclo de Vida	Economia de Custo de Ciclo de Vida	PayBack
	W/W	R\$	kWh/ano	R\$	R\$	R\$	Anos
Linha de base	3,61	\$1.284	798	\$680	\$6.017	-	-
PMEE em IDRS = 3,36	3,65	\$1.287	790	\$673	\$5.973	\$43	0,5
PMEE em IDRS = 4	4,06	\$1.380	703	\$599	\$5.548	\$468	1,2
PMEE em IDRS = 5	5,01	\$1.442	564	\$481	\$4.790	\$1.227	0,8
PMEE em IDRS = 5,5	5,51	\$1.479	524	\$447	\$4.588	\$1.429	0,8
PMEE em IDRS = 6	6,00	\$1.536	487	\$415	\$4.422	\$1.595	1,0

Fonte: Elaboração própria.

Todos os cenários são avaliados em relação ao cenário de linha de base. Nota-se que todos os paybacks se dão em menos de um ano.

## Impactos para os fabricantes

Para os fabricantes os impactos são avaliados em termos de Fluxo de Caixa Livre (“Free Cash Flow - FCF”) e Valor Presente Líquido para a Indústria (VPLI), sendo este o fluxo de caixa livre trazido para valor presente (2021) mais o valor residual (“terminal value”). O VPLI representa a viabilidade econômica para os cenários propostos.

Os investimentos para atender o PMEE são feitos nos dois anos anteriores à entrada em vigor. No caso da proposta desta contribuição pública, os investimentos são feitos em 2023 e 2024.

Os resultados para os fabricantes são apresentados na Tabela 7 e o fluxo de caixa livre para cada cenário de PMEE na Figura 1.

Tabela 7: Investimentos e retorno econômico para os fabricantes.

	Investimento total (R\$ milhões)	Valor Presente Líquido para a Indústria (R\$ milhões)
PMEE em IDRS = 3,36	42,6	-28,0
PMEE em IDRS = 4	196,3	-22,2
PMEE em IDRS = 5	222,5	43,7
PMEE em IDRS = 5,5	247,3	73,5
PMEE em IDRS = 6	247,6	150,3

Fonte: Elaboração própria baseado em baseado em Letschert et al., 2019.

Cabe observar que o fluxo de caixa livre sofre mudanças de curto prazo nos anos anteriores à implementação dos equipamentos mais eficientes. Estas variações são devidas aos investimentos realizados pelos fabricantes. Com o aumento dos preços dos equipamentos, o fluxo de caixa livre aumenta em função das receitas adquiridas pelas vendas dos equipamentos mais eficientes, conforme mostra a Figura 1.

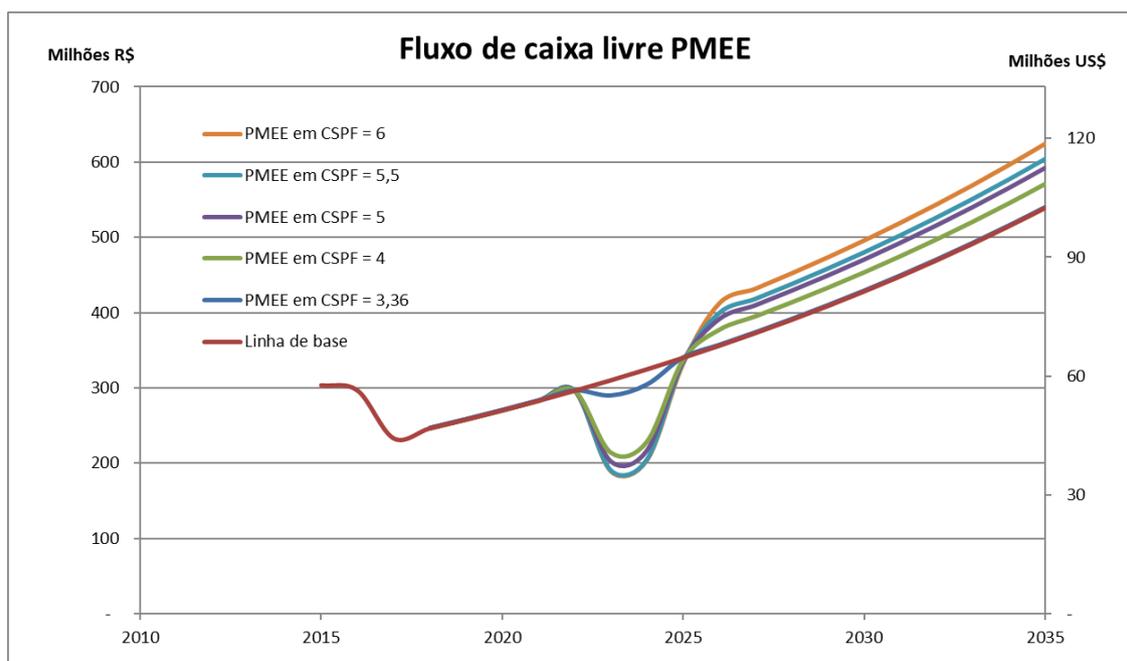


Figura 1: Fluxo de caixa livre para os fabricantes.

Fonte: Elaboração própria baseado em baseado em Letschert et al., 2019.

Para os fabricantes, as receitas se tornam positivas para todos os cenários, exceto o de PMEE = 3,36. No entanto, os dois primeiros cenários (PMEE = 3,36 e 4,0) apresentam valores negativos para o valor presente líquido para a indústria (VPLI), mostrando-se inviável. Para os cenários com valores de VPLI positivos (PMEE = 5; 5,5; e 6,0) indicam que trazem benefícios para os fabricantes na adoção de condicionadores de ar mais eficientes.

## Impactos nacionais

As economias nacionais nas contas de eletricidade trazidas para valor presente descontando os montantes das compras dos aparelhos de ar condicionado para cada cenário são apresentadas na Tabela 8. Esses valores representam a entrada em vigor do PMEE em 2025.

Tabela 8: Valor presente líquido da economia de eletricidade

	<b>Economia de eletricidade (R\$ milhões)</b>
PMEE em IDRS = 3,36	1.450
PMEE em IDRS = 4	15.467
PMEE em IDRS = 5	40.754
PMEE em IDRS = 5,5	47.438
PMEE em IDRS = 6	52.853

Fonte: Elaboração própria baseado em baseado em Letschert et al., 2019.

Já as economias de eletricidade da totalidade dos consumidores para cada cenário são apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9: Economias de eletricidade (GWh)

	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>
PMEE (IDRS= 3,36)	35	227	422
PMEE (IDRS= 4)	416	2.728	5.075
PMEE (IDRS= 5)	1.022	6.703	12.469
PMEE (IDRS= 5,5)	1.198	7.857	14.616
PMEE (IDRS= 6)	1.362	8.935	16.623

Fonte: Elaboração própria baseado em baseado em Letschert et al., 2019.

A Tabela 10 apresenta, para cada cenário, a usina térmica equivalente evitada. Adotou-se perdas de transmissão e distribuição de 15% e um fator de capacidade para usinas a gás natural de 70%. A Tabela 11 é para uma usina hidráulica equivalente evitada, cujo fator de capacidade utilizado é o mesmo utilizado pelo Procel (56%).

Tabela 10: Usina térmica equivalente evitada (MW)

	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>
PMEE (IDRS= 3,36)	7	43	81
PMEE (IDRS= 4)	80	523	974
PMEE (IDRS= 5)	196	1.286	2.392
PMEE (IDRS= 5,5)	230	1.507	2.804
PMEE (IDRS= 6)	261	1.714	3.189

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 11: Usina hidrelétrica equivalente evitada (MW)

	2025	2030	2035
PMEE (IDRS= 3,36)	8	54	101
PMEE (IDRS= 4)	100	654	1.217
PMEE (IDRS= 5)	245	1.607	2.990
PMEE (IDRS= 5,5)	287	1.884	3.505
PMEE (IDRS= 6)	327	2.143	3.987

Fonte: Elaboração própria.

## Referências Bibliográficas

---

ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento. **Panorama HVAC-R, 2015**. Brasil, 2015.

CLASP. **Avaliação do Programa Brasileiro de Etiquetagem para Ar Condicionado**. <https://www.clasp.ngo/research/all/assessment-of-brazils-labeling-program-for-air-conditioners> . Março, 2019.

COSTA, F. N.; GOMES, R.; JANNUZZI, G.; LAMBERTS, R.; LESTSCHERT, V.; MELO, A. P.; CARVALHO, S.; GOES, R.; KISHINAMI, R.; ADABO, G. **Estudo de Impacto Regulatório: Diretrizes Gerais e Estudo de Caso para Condicionadores de Ar Tipo Split System no Brasil**. Projeto Kigali. Janeiro de 2020. [https://kigali.org.br/wp-content/uploads/2020/03/kigali\\_estudoimpactoregulatorio\\_FINAL\\_02-2.pdf](https://kigali.org.br/wp-content/uploads/2020/03/kigali_estudoimpactoregulatorio_FINAL_02-2.pdf)

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Uso de Ar condicionado no Setor Residencial Brasileiro: Perspectivas e Contribuições para o Avanço em Eficiência Energética**. Nota Técnica EPE 030/2018. Dezembro, 2018

Letschert V. E; Karali N.; Park W. Y.; Shah N.; Jannuzzi G.; Costa F.; Lamberts R. Borges K. **The Manufactur Economics and National Benefits of Cooling Efficiency for Air Conditioners in Brazil**. ECEEE Summer Study Proceedings. Belambra Presque de Giens, France, 2019.