



Eletrobras

**Estudo sobre o Impacto
Regulatório dos
Condicionadores de Ar**

Relatório Técnico

PRFP – 051/2017

Rio de Janeiro, 04 de dezembro de 2017.

Sumário

Sumário Executivo.....	3
Histórico.....	3
Definição de Opções	4
Análise de Impactos	4
Mercado Internacional.....	5
Mercado Brasileiro	6
Quantidade de modelos e fornecedores atingidos	7
Conclusão.....	9
Anexo	10
Impacto Energético	10
Impactos Ambientais	11
Referências	13

Sumário Executivo

O presente estudo de impacto tem o objetivo de subsidiar o Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética, CGIEE, com informações sobre eventuais impactos econômicos, sociais e ambientais da proposta dos novos índices mínimos de eficiência energética em Condicionadores de ar.

Pela proposta os índices mínimos de eficiência energética serão aplicados em duas etapas. A primeira etapa entrará em vigor após seis meses da publicação da portaria com a faixa D sendo o índice mínimo de eficiência energética. A segunda etapa entrará em vigor após doze meses da publicação da portaria com a faixa C sendo o índice mínimo de eficiência energética.

De um total de 39 fornecedores com 1798 produtos, 666 dos produtos serão impactados pela proposta de portaria em questão.

Considerando a entrada da portaria, a economia estimada em 2030 será de 2,25 TWh/ano. O impacto resultante foi calculado baseando na taxa de crescimento do consumo de energia elétrica prevista no Plano Nacional de Energia - PNE 2030, na venda de equipamentos IBGE-PIA 2015 e em um estudo da Excen-Unifei.

O estudo estima que o impacto ambiental seja 183000 toneladas de CO₂/ano e recomenda, ainda, a reclassificação das faixas de eficiência energética, tendo em vista a grande quantidade de modelos existentes nas faixas A e B.

Histórico

O Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética (CGIEE) foi instituído em 19 de dezembro de 2001 pelo Decreto nº 4.059, o qual regulamenta a Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.

O CGIEE, seus Grupos de Trabalhos e seus Comitês Técnicos contam com apoio técnico do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia- INMETRO, do Programa Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia – PROCEL/ELETROBRAS, do Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e Gás Natural - CONPET, do Centro de Pesquisa em Energia

Elétrica - CEPEL, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e da Agência Nacional do Petróleo - ANP.

Com o objetivo de ampliar os ganhos de eficiência energética, o CGIEE está avaliando a proposta de aumentar o índice mínimo de eficiência, formulado em reunião do CGIEE em agosto de 2016. O presente estudo busca auxiliar o CGIEE a tomar a decisão face aos possíveis impactos das mudanças propostas, avaliando a viabilidade de implementação do índice mínimo de eficiência energética para esses produtos.

Conforme o artigo 6 da portaria interministerial 323/2011, a revisão do índice mínimo deve ocorrer a cada 4 anos, sendo os níveis mínimos de eficiência energética, com pelo menos a penúltima faixa energética. Baseado nesse artigo, a última revisão dos índices mínimos deveria ter ocorrido em 2015 e a próxima revisão deverá ocorrer em 2019. Desta forma, considerou-se que os fabricantes já esperavam por esta regulamentação, fato comprovado pela quantidade de produtos nas faixas A e B.

Definição de Opções

A eficiência energética em condicionadores é dada pela razão entre a capacidade de refrigeração (em watt) e a potência consumida (em watt), ou seja: $EE = W/W$. Pelo regulamento do programa, os níveis de eficiência para o condicionador estão estabelecidos em quatro faixas (A, B, C e D).

A proposta da portaria interministerial será realizada em duas etapas. Na primeira etapa o índice mínimo de eficiência energética será a faixa D com o início de sua implementação após seis meses da publicação da portaria e, na segunda etapa, o índice mínimo de eficiência energética será a faixa C com o início de sua implementação após doze meses da publicação da portaria.

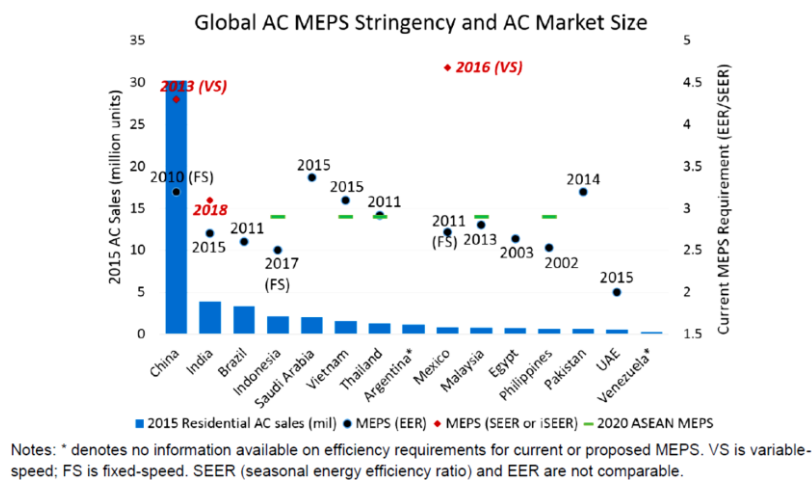
Análise de Impactos

Nesta seção, procedemos à avaliação do impacto da proposta de novos níveis mínimos de eficiência energética feitas pelo Comitê Técnico ao CGIEE. O impacto será analisado primeiramente sobre o setor produtivo, buscando prever quantos produtores seriam afetados pela mudança, e quais os possíveis desdobramentos desse impacto em

termos econômicos, sociais e ambientais. A segunda parte, em anexo, fará uma análise de possíveis ganhos de eficiência energética, considerando a implementação plena da portaria em 2020 (planejamento do CGIEE) e a economia de energia elétrica resultante até 2030. Esta análise está sendo realizada com base em dados e cálculos de eficiência energética.

Mercado Internacional

No mercado internacional, o nível mínimo de eficiência energética é conhecido como MEPS (Minimum Energy Performance Standards), alguns países já possuem valores de MEPS maiores que os valores praticados no Brasil. A seguir é apresentado um gráfico comparando os MEPS de diferentes países.



Fonte: Shah et al., 2017

Com o gráfico apresentado anteriormente se observa que o Brasil está atrás dos outros países em relação aos MEPS.

A IEA (International Energy Agency) realizou um estudo no qual avaliou o custo dos equipamentos com a entrada de novos MEPS em alguns países. A seguir é apresentada uma tabela com as informações sobre a entrada de novos MEPS nos Estados Unidos.

PRODUCT	DOE ESTIMATE OF INCREMENTAL PRICE OF STANDARD (NOMINAL \$)	DOE ESTIMATE (2011\$)	COST FROM CENSUS (2011%)	DIFFERENCE (2011\$)
Refrigerators	32	56	37	-18
Clothes Washers	34	54	-35	-89
Clothes Washers	126	199	10	-188
Electric Water Heaters	67	108	28	-80
Non-Electric Water Heaters	75	121	34	-88
Central AC – 3 tons	167	267	207	-59
Room AC	7.50	13	-162	-175
Commercial AC – 15 tons	334	512	-224	-736
Ballasts	4.27	6.73	-1.74	-8.47
Average		148	-12	-158
Median		108	10	-88

Fonte: IEA, 2015, página 6

O estudo verificou que o aumento estimado no preço dos equipamentos em comparação aos valores reais de vendas dos produtos, após dois anos da entrada em vigor dos novos MEPS, foi superestimado chegando a ser, em média, 10 vezes maior. Com os estudos apresentados, verificamos que os índices mínimos de eficiência energética do Brasil estão abaixo em comparação a muitos países e que a implementação dos MEPS não aumentará de forma expressiva o custo do equipamento.

Mercado Brasileiro

Os dados do Procel listam um total de 1798 produtos condicionadores de ar produzidos/fornecidos por 39 empresas, tendo como referência ano de 2017. A maior parte da produção nacional é realizada por empresas localizadas no polo industrial de Manaus.

O Processo Produtivo Básico (PPB) foi definido por meio da Lei n.º 8.387, de 30 de dezembro de 1991, como sendo o conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto. O PPB tem sido utilizado como contrapartida pelo Governo Federal à concessão de incentivos fiscais promovidos pela legislação da Zona Franca de Manaus e pela legislação de incentivo à indústria de bens de informática, telecomunicações e automação, mais conhecida como "Lei de Informática" (Suframa).

Em resumo, o PPB consiste de etapas fabris mínimas necessárias que as empresas deverão cumprir para fabricar determinado produto como uma das contrapartidas aos benefícios fiscais estabelecidos por lei. Os PPBs são estabelecidos por meio de Portarias Interministeriais, assinadas pelos ministros do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) (Suframa).

Os benefícios gerados pela utilização do PPB atingem os modelos de todas as faixas de eficiência energética, dessa forma o fornecedor não terá a perda das vantagens do PPB e não sofrerá alterações na cadeia de fornecedores de componentes com a implementação da portaria interministerial sob consulta pública.

Quantidade de modelos e fornecedores impactados

Buscou-se identificar o número de produtos que seriam atingidos pela mudança no índice mínimo de eficiência energética proposto pelo Comitê Técnico do CGIEE. Para isso, com base nas últimas tabelas do PBE, disponíveis no site do Inmetro, a análise levou em consideração a primeira etapa sendo a escolha da faixa D como índice mínimo de eficiência energética e a segunda etapa sendo escolha da faixa C como índice mínimo de eficiência energética.

Equipamento	Quantidade de modelos atingidos	
	1ª etapa	2ª etapa
Janela	8	6
Split Hi-Wall	66	265
Split Piso Teto	71	130
Split Cassete	31	89

Percebe-se que em um total de 1798 modelos de condicionadores de ar 10% dos produtos serão atingidos na primeira etapa e 27% dos produtos serão atingidos na segunda etapa. Podemos verificar que o total de modelos atingidos será de 666.

Na tabela a seguir realizou-se um levantamento sobre os fornecedores, verificando quantos sairão das tabelas do PBE com sua retirada dos seus modelos.

Equipamento	Quantidade de fornecedores	
	1ª etapa	2ª etapa
Janela	0	0
Split Hi-Wall	0	0
Split Piso Teto	0	7
Split Cassete	0	2

Pode-se observar que na primeira etapa nenhum fornecedor será excluído e que todos os fabricantes possuem pelo menos um modelo na faixa C de eficiência energética. Na segunda etapa teremos a retirada de 7 fornecedores para o equipamento split piso teto e 2 fornecedores para o equipamento split cassete, considerando que alguns fornecedores produzem os dois tipos de equipamentos a quantidade teremos 5 fornecedores que precisarão atualizar tecnologicamente seus produtos.

Com a informação apresentada na tabela anterior e com a entrada da segunda etapa após 12 meses da entrada em vigor da portaria, os fornecedores terão tempo hábil para melhorar a eficiência energética dos produtos existentes na faixa C de eficiência energética.

Conclusão

Com base nesse estudo de impacto regulatório, conclui-se:

No contexto do Mercado Internacional, verifica-se que os índices mínimos de eficiência energética do Brasil estão abaixo em comparação a muitos países e que a implementação dos MEPS não aumentará de forma expressiva o custo do equipamento no mercado brasileiro.

Em relação ao Mercado Brasileiro, observa-se que os benefícios gerados pela utilização do PPB abrangem os modelos de todas as faixas de eficiência energética, dessa forma o fornecedor não terá a perda das vantagens do PPB e não ocorrerão alterações significativas na cadeia de fornecedores de componentes com a entrada da portaria interministerial.

Com base nos modelos atingidos, pode-se concluir que a quantidade de modelos atingidos será pequena em comparação aos modelos existentes nas faixas A e B de eficiência energética. No caso dos fornecedores impactados, a primeira etapa da portaria não terá nenhum fabricante terá todos seus produtos impactados e continuará no mercado e com o prazo de 12 meses para aprimorar seus equipamentos a segunda etapa da portaria entrará em vigor, 2 fornecedores de split cassete e 7 fornecedores de split piso teto, precisarão atualizar seus portfólios de produtos equipamentos para continuar no mercado.

A economia estimada em 2030 será de 2,25 TWh/ano. O impacto resultante foi calculado baseando na taxa de crescimento do consumo de energia elétrica prevista no PNE 2030. Em relação ao impacto ambiental, estudo estima que emissão de CO₂ equivalente seja 183000 toneladas de CO₂/ano .

Anexo

Impacto Energético

O impacto do consumo global, para o país, foi investigado utilizando-se como parâmetros um relatório realizado pela Unifei/Excen (Horta Nogueira et. Ali, 2008) e estimativas para a execução da portaria interministerial partir de janeiro de 2019. A estimativa depende da avaliação do nível de eficiência energética médio representativo, o nível eficiência energética média sem a faixa D e o nível eficiência energética média sem a faixa C, seguindo os prazos descritos na portaria interministerial. A variável de investigação é o Consumo de Energia Elétrica Estimado, o qual é dado por:

$$Ce = C \cdot 0,3363 \cdot (T_{amb} - T_r) \cdot t_u / (3600 \cdot EER)$$

Ce - Consumo unitário na região (kWh)
 C - Capacidade térmica (BTU/h)
 Tamb - Temperatura média de cada região e período (°C)
 Tr - Temperatura de referência (°C)
 tu - Tempo de utilização de cada região por período (horas)
 EER - Índices de Eficiência energética (W/W).
 0,3363 - Fator de conversão para a capacidade térmica
 3600 - Fator de conversão de kJ para kWh.

O equipamento representativo do mercado, utilizado nesse estudo, foi um split hi-wall de 12.000 Btu/h convencional. Com base na previsão mais provável do PNE 2030 da EPE utilizou-se o crescimento do consumo de energia elétrica de 4,1%. Considerou-se a vida útil de 12 anos e o fator de degradação de 1,043.

Apenas condicionadores de ar vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA *	6,285
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	3,93
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	24,69
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	28,99
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	14,50

* Aparelhos de ar condicionado de paredes, de janelas ou transportáveis, inclusive os do tipo split system

Apenas condicionadores de ar vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA *	6,285
--	-------

Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	52,79
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	331,80
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	405,63
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	405,63

* Aparelhos de ar condicionado de paredes, de janelas ou transportáveis, inclusive os do tipo split system

Considerando a entrada da portaria interministerial e sua efetivação, a economia gerada em 2030 será de 2,25 TWh. Os dados do Procel mostram quanto isso equivale em termos de consumo do país, em Usina Equivalente, em milhares de residências atendidas e em custo evitado.

Consumo total de energia elétrica em 2016	460000
CEE ₂₀₁₉ (crescimento de 4,1% aa)	518.931
CEE ₂₀₂₀ (crescimento de 4,1% aa)	540.208
CEE ₂₀₃₀ (crescimento de 4,1% aa)	807.362
% do consumo em 2030	0,28%
Usina equivalente (MW)	539
Residências atendidas em 1 ano (mil)	0,66
Custo evitado (milhões)	434

Impactos Ambientais

É fato estilizado que Programas de Eficiência Energética possuem impacto positivo sobre o meio ambiente, ao reduzir a demanda por recursos naturais. Nessa direção, a elevação de padrões de eficiência aprimora os resultados em termos de impacto sobre o meio ambiente, permitindo um consumo mais sustentável, reduzindo a demanda relativa por energia elétrica.

A preocupação com os efeitos do aquecimento global e com as conseqüentes mudanças climáticas constitui importante justificativa à implantação de programas que visam maior eficiência energética de produtos. Esta é a solução econômica, eficaz e rápida para minimizar impactos ambientais adversos, acarretados pelo consumo de energia elétrica, e reduzir emissões de dióxido de carbono (CO₂).

Por razões estratégicas, a eficiência energética é uma das seis áreas de enfoque amplo do G8 em Gleneagles (G8/Gleaneagles, 2005) com o Programa da Agência Internacional de Energia (AIE). A AIE apresentou 25 recomendações ao G8 para a promoção da eficiência energética, que poderia reduzir as emissões globais de CO₂ em 8,2 giga toneladas até 2030.

Como ilustração, pode-se calcular as emissões anuais de gás de efeito estufa, convertidos em CO₂ equivalente, considerando os cálculos, já levantados, de economia de energia elétrica (KWh), a partir da implementação do programa de avaliação da conformidade para condicionadores de ar.

Ano referência	Economia (TWh)	Redução de GEE (ton CO ₂)
2030	2,25	183000

Referências

- HORTA NOGUEIRA, L. A. et alii; Sistema computacional, compatível com os padrões da Eletrobras, para gerenciamento, armazenamento de dados, cálculos e simulações. Itajubá, Unifei/Excen, 2008 (Relatório Final).
- SHAH, N., KHANNA, N., KARALI, N., YOUNG PARK, V., QU, Y, ZHOU, N. Opportunities for Simultaneous Efficiency Improvement and Refrigerant Transition in Air Conditioning. Lawrence Berkeley National Laboratory, July 2017.
Disponível em: <https://eta.lbl.gov/sites/default/files/publications/lbnl-2001021.pdf>.
- OECD/IEA. Energy efficiency 2017.
Disponível em:
https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Efficiency_2017.pdf.
- G8 - GLEANEAGLE. Gleaneagle Plan of Action: Climate Change, Clean Energy and Sustainable Development. G8 Summit, Gleaneagle, 2005.