



Eletrobras

**Estudo sobre o Impacto
Regulatório dos
Refrigeradores e
Assemelhados**

Relatório Técnico

PRFP – 052/2017

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	10
Anexo	11
Impacto Energético	11
Impactos Ambientais	16
Referências	17

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 níveis máximos de consumo (C/Cp) em Refrigeradores e Assemelhados.

Pela proposta os níveis máximos de consumo (C/Cp) serão aplicados em duas etapas. A primeira etapa entrará em vigor após seis meses da publicação da portaria com a faixa de classificação D sendo o nível máximo de consumo (C/Cp). A segunda etapa entrará em vigor após doze meses da publicação da portaria, com a faixa C o nível máximo de consumo (C/Cp). De um total de 21 fornecedores com 472 refrigeradores e 81 congeladores, 16 refrigeradores e 23 congeladores serão atingidos pela portaria em questão.

Considerando a entrada da portaria, a economia estimada em 2030 será de 101,23 GWh/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 de impacto ambiental estima que a emissão de CO₂ evitada será de 8270 toneladas de CO₂/ano.

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 Trabalho e seus Comitê 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/PETROBRAS, 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 por meio da etiquetagem de refrigeradores e assemelhados, onde a última reclassificação das faixas energéticas ocorreu em 2006, o CGIEE está avaliando a proposta de aumentar o nível máximo de consumo (C/Cp), apresentada na 30ª Reunião do CGIEE em 30 de agosto de 2017. O presente estudo busca auxiliar o CGIEE a tomar a decisão face aos possíveis impactos das mudanças propostas, avaliando a viabilidade de implementação do nível máximo de consumo (C/Cp) para esses produtos.

Definição de Opções

A eficiência energética em refrigeradores e assemelhados é dada pela razão do consumo de energia elétrica do aparelho (C) e o consumo padrão de energia elétrica da categoria (Cp). Pelo regulamento do programa, os níveis máximos de consumo (C/Cp) estão estabelecidos em quatro faixas (A, B, C, D e E).

A proposta da portaria interministerial será realizada em duas etapas, na primeira etapa o nível máximo de consumo (C/Cp) será a faixa D com a sua implementação após seis meses da publicação da portaria e na segunda etapa o nível máximo de consumo (C/Cp) será a faixa C com a sua implementação após doze meses da publicação da portaria.

Análise de Impactos

Nesta seção, procedemos à avaliação do impacto da proposta de novos níveis máximos de consumo (C/Cp) elaborada pelo Comitê Técnico e aprovada a submissão a Consulta Pública pelo 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 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

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

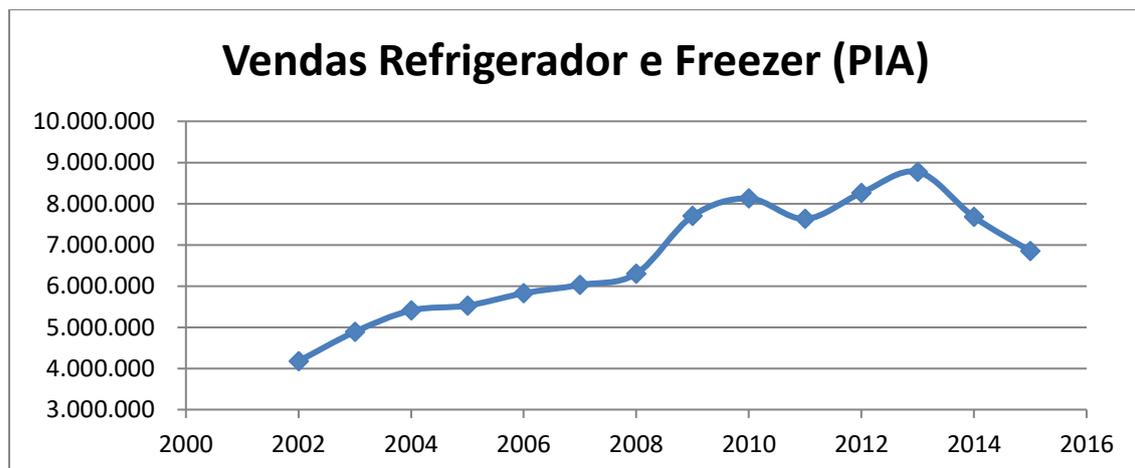
O estudo verificou que o aumento estimado no preço dos equipamentos em comparação aos valores reais de vendas dos produtos, após dois anos da entrada em vigor dos novos MEPS, foi superestimado chegando a ser, em média, 10 vezes maior.

Com os estudos apresentados, verificamos que a implementação dos MEPS não aumentará de forma expressiva o custo do equipamento para os fornecedores.

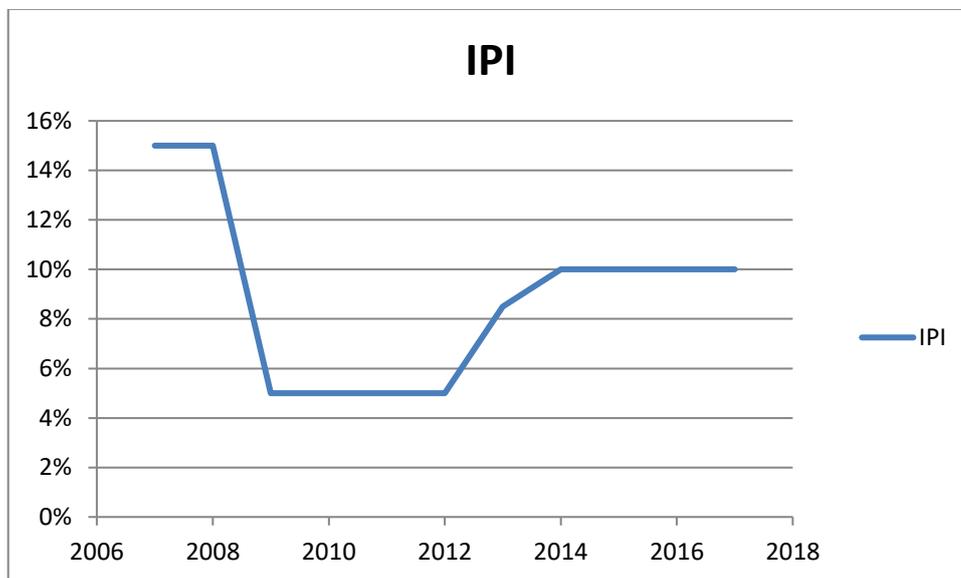
Mercado Brasileiro

Os dados do Procel listam um total de 472 refrigeradores produzidos/fornecidos por 21 empresas e 81 congeladores produzidos/fornecidos por 9 empresas, tendo como referência ano de 2017. A produção nacional é realizada por empresas localizadas em diversos estados do país.

O número de vendas para refrigeradores e congeladores de uso doméstico apresentado pelo IBGE-PIA 2015 é de 6.848.174. Segue abaixo o gráfico com a evolução de vendas do IBGE-PIA.



O governo vem aplicando a renúncia no IPI desde 2009, a partir das informações encontradas na rede mundial de computadores se construiu o gráfico a seguir.



Um fato importante a se destacar é que o benefício gerado pelo desconto no IPI atinge somente os modelos pertencentes a faixa A de eficiência energética, dessa forma os modelos existentes nas outras faixas de eficiência energética não fazem uso do desconto no IPI. Com isso, a implantação dessa portaria não causará prejuízos direto aos fabricantes que utilizam esse incentivo do governo e nem implicará em uma alteração na cadeia produtiva dos fornecedores desses fabricantes.

Quantidade de modelos e fornecedores atingidos

Buscou-se identificar o número de produtos que seriam atingidos pela mudança do nível máximo de consumo (C/Cp) 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 escolha da faixa D como índice mínimo (1ª etapa) e a faixa C (2ª etapa) como índice mínimo de eficiência energética.

Refrigeradores	Quantidade de modelos atingidos	
	1ª etapa	2ª etapa
Frigobar	0	1
Refrigerador	0	3
Refrigerador Frost Free	2	2
Combinado	3	2

Combinado Frost Free	0	3
Side by Side	0	0

Congeladores	Quantidade de modelos atingidos	
	1ª etapa	2ª etapa
Congelador Vertical	0	2
Congelador Vertical Frost Free	2	3
Congelador Horizontal	10	6

Atualmente 92,2% dos refrigeradores estão na faixa A de classificação energética, com a entrada da em vigor portaria interministerial apenas 3,39% dos modelos deixarão de ser comercializados no mercado brasileiro após 2 anos.

No mercado de congeladores 59,3% dos produtos estão na faixa A de classificação energética, com a entrada em vigor da portaria interministerial 28,4% dos modelos serão retirados do mercado brasileiro após 2 anos. A inclusão de novos produtos nesse mercado é baixa, de 2013 a 2017 apenas 17 produtos foram incluídos no mercado, isso pode indicar que os fornecedores tem um baixo interesse em investir nesse equipamento.

Nas tabelas seguintes, 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
Frigobar	0	0
Refrigerador	0	1
Refrigerador Frost Free	0	0
Combinado	0	0
Combinado Frost Free	0	0
Side by Side	0	0

Congeladores	Quantidade de fornecedores	
	1ª etapa	2ª etapa
Congelador Vertical	0	0
Congelador Vertical Frost Free	1	2

Congelador Horizontal	0	0
-----------------------	---	---

No caso dos Refrigeradores, cabe destacar que o fornecedor atingido na segunda etapa da portaria também possui modelos nas categorias de Refrigerador Frost Free e Combinado Frost Free. Dessa forma considera-se que nenhum fabricante terá todos os modelos de produtos atingidos e não deixará o mercado de Refrigeradores, apenas exigirá atualização tecnológica em alguns produtos.

Em Congeladores, cabe ressaltar que os fornecedores atingidos na segunda etapa da portaria também possuem modelos em algumas categorias dos Refrigeradores. A mesma lógica se aplica e exigirá uma maior atualização tecnológica.

É importante notar que nenhum fornecedor deixará as tabelas de Refrigeradores e Congeladores, pois a maioria dos fornecedores possuem modelos em ambas tabelas e dessa forma todos os fornecedores permaneceram no mercado.

Conclusão

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

Em relação ao Mercado Internacional, verificou-se que a implementação dos MEPS não aumentou de forma expressiva o custo do equipamento para os fornecedores. Não guardando relação direta entre os preços estimados nos estudos e os reais praticados.

Em relação ao Mercado Brasileiro, nota-se que o benefício gerado pelo desconto no IPI atinge somente os modelos pertencentes a faixa A de eficiência energética, dessa forma os modelos existentes nas outras faixas de eficiência energética não fazem uso desse desconto. Com isso, a implantação dessa portaria não causará prejuízos aos fabricantes que utilizam esse incentivo do governo e nem implicará em uma alteração na cadeia produtiva dos fornecedores desses fabricantes.

No contexto da quantidade de modelos e fornecedores, considerou-se que nenhum fornecedor de Refrigeradores será fortemente atingido e que nenhum fornecedor deixará as tabelas de Refrigeradores e Congeladores, pois a maioria dos fornecedores possuem modelos em ambas tabelas e dessa forma todos os fornecedores permaneceram no mercado.

A grande concentração de modelos na faixa A de eficiência energética estimula a realização de uma reclassificação dos índices de eficiência energética pelas faixas de classificação.

Como a entrada da portaria não retira quantidade significativa de produtos da comercialização e produção, a economia estimada em 2030 de 101,23 GWh/ano e a estimativa da emissão de CO₂ evitada será de 8270 toneladas de CO₂ serão relativamente baixa quando comparadas com outras regulamentações.

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. Alii, 2008) e estimativas para a execução da portaria interministerial partir de janeiro de 2019. A estimativa depende da avaliação do consumo médio de energia elétrica, o consumo médio de energia elétrica da categoria sem os modelos pertencentes a classificação energética da faixa D e o consumo médio de energia elétrica da categoria retirando os modelos pertencentes a classificação energética da faixa C, seguindo os prazos descritos na portaria interministerial.

Com base na previsão mais provável do PNE 2030 da EPE utilizou-se o crescimento do consumo de energia elétrica de 4,1%. Segundo estudos da Unifei, a quantidade de vendas desses equipamentos pode ser dividida em 20% para os congeladores e 80% para os refrigeradores. São apresentados nas tabelas abaixo o fator de degradação e o percentual de vendas utilizado nos cálculos dos consumos médios por categoria.

	Fator de degradação									
Idade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator	1	1	1	1	1	1	1,04	1,08	1,12	1,16

Fonte: Unifei

Categoria de refrigerador	Percentual de vendas
Compacto	1%
Uma porta de 195 até 299	9%
Uma porta acima de 299 até 399	10%
Combinado até de 250 até 499	33%
Combinado acima de 499	2%
Combinado FF de 260 até de 499	43%
Combinado FF acima de 499	2%

Fonte: Estudos e levantamentos no mercado nacional

Categoria de congelador	Percentual de vendas
Horizontal	22%
Vertical	38%
Vertical Frost Free	40%

Fonte: AcNielsen

A seguir são apresentados os cálculos do consumo médio de cada categoria, levando em consideração o percentual de vendas, o fator de degradação e o crescimento do consumo de energia elétrica mencionado anteriormente.

Apenas Frigobares vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,20
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	1,37
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	1,61
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,01

Apenas Frigobares vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,40
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	2,74
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	3,35
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,03

Apenas Refrigeradores vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,00
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	0,00
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	0,00
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,00

Apenas Refrigeradores vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,30
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	2,05

Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	2,51
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,48

Apenas Refrigeradores Frost Free vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	2,59
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	17,74
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	20,83
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	1,98

Apenas Refrigeradores Frost Free vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	2,59
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	17,74
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	21,68
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	4,12

Apenas Combinado vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,50
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	3,42
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	4,02
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,70

Apenas Combinado vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,50
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	3,42
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	4,19
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	1,47

Apenas Combinado Frost Free vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,03
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	0,21
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	0,24
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,05

Apenas Combinado Frost Free vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,03
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	0,21
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	0,25
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,11

Apenas Congeladores Verticais vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	0,40
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	2,74
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	3,22
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	0,61

Apenas Congeladores Verticais vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	1,20
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	8,22
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	10,05
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	3,82

Apenas Congeladores Verticais FF vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	2,30
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	15,75
Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	18,50
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	3,70

Apenas Congeladores Verticais FF vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	6,10
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	41,77
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	51,07
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	20,43

Apenas Congeladores Horizontais vendidos em 6 meses em 2019

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	7,20
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	49,31

Economia em 1 ano para o ano de 2019 (GWh/ano)	57,90
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	6,37

Apenas Congeladores Horizontais vendidos em 2020

Vendas em 2015 (milhão) - IBGE - PIA	6,848
Economia de Consumo Anual (kWh/ano) para um modelo	10,50
Economia em 1 ano para o ano de 2015 (GWh/ano)	71,90
Economia em 1 ano para o ano de 2020 (GWh/ano)	87,90
Economia total de vendas - CEE (GWh/ano)	19,34

Categoria	Economia (GWh/ano)
Frigobar	0,186
Refrigerador	2,080
Refrigerador Frost Free	27,711
Combinado	9,854
Combinado Frost Free	0,760
Total	40,591

Categoria	Economia (GWh/ano)
Vertical	4,914
Vertical Frost Free	26,802
Horizontal	28,922
Total	60,638

Considerando a entrada da portaria interministerial e sua efetivação, a economia gerada em 2030 será de 101,23 GWh. 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	0,01%
Usina equivalente (MW)	24,28

Residenciais atendidas em 1 ano (mil)	0,03
Custo evitado (milhões)	19,54

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 consequentes 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 refrigeradores.

Ano referência	Economia (GWh)	Redução de GEE (ton CO ₂)
2030	101,23	8270

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).
- 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.