

CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: O CASO DO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM DE BOMBAS CENTRÍFUGAS

Alana Lopes Junho – alanalopes@unifei.edu.br

Carlos Eduardo Sanches da Silva – sanches@unifei.edu.br

Juliana Helena Daroz Gaudêncio – juliana.gaudencio@unifei.edu.br

Palavras-chave: Eficiência energética; Certificação; Etiquetagem; Bombas centrífugas; Programa Brasileiro de Etiquetagem.

1. INTRODUÇÃO

A busca por maior eficiência energética é um tema central nas políticas ambientais e industriais contemporâneas. Desde a crise do petróleo da década de 1970, diversos países passaram a implementar programas voltados à conservação de energia e à mitigação das emissões de gases de efeito estufa. A eficiência energética, além de reduzir a pressão sobre os sistemas de geração e distribuição de energia, contribui para a segurança energética e a competitividade industrial (Fowlie; Amol, 2017; Nakai et al., 2023).

Nos países desenvolvidos, as políticas de eficiência energética se consolidaram como instrumentos para o cumprimento de metas climáticas e redução de externalidades negativas da geração elétrica. Já em países em desenvolvimento, a eficiência energética desempenha papel estratégico ao aliviar a demanda de pico e melhorar a estabilidade no fornecimento, sendo fundamental integrá-la às agendas de crescimento econômico e de redução da pobreza (Nakai et al., 2023).

Nesse contexto, a certificação e etiquetagem de produtos surgem como mecanismos eficazes para informar consumidores e induzir fabricantes à melhoria de desempenho. A rotulagem energética atua reduzindo a assimetria de informação e estimulando o consumo consciente (Houde, 2018; Newell; Siikamäki, 2014). No Brasil, o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), representa um dos principais instrumentos de política pública voltados à eficiência energética,

abrangendo desde eletrodomésticos até equipamentos industriais como as bombas centrífugas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Programas de eficiência energética no mundo

Nos Estados Unidos, a política de etiquetagem energética teve início com a Lei de Política e Conservação Energética (EPCA) de 1975, que introduziu o programa Energy Guide, exigindo etiquetas em eletrodomésticos com informações sobre consumo e custo operacional (Dixon et al., 2010; FTC, 2022). Posteriormente, em 1992, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) lançou o Energy Star, um programa voluntário de certificação de produtos eficientes que se tornou referência internacional, com reconhecimento em quase 90% dos lares americanos (Energy Star, 2023).

Na União Europeia, o sistema de etiquetagem de consumo de energia foi implementado em 1990 pela Diretiva 92/75/CE, tornando obrigatória a exibição da etiqueta energética em produtos comercializados nos Estados-membros (Bertoldi; Atanasiu, 2007). Posteriores revisões ampliaram o alcance do programa e simplificaram a leitura das etiquetas, restabelecendo a escala de A a G em 2021 (Boyano; Moons, 2020). A combinação de padrões mínimos de desempenho energético com a etiquetagem obrigatória permitiu à UE reduzir significativamente o consumo de energia dos aparelhos domésticos e industriais (Schleich et al., 2021).

Modelos semelhantes foram adotados em países como Austrália, Canadá, China e Japão, com variações no formato das etiquetas — em barras, estrelas ou escalas lineares — adaptadas à cultura e compreensão do público local (Wiel; McMahon, 2001; Abas; Mahlia, 2018).

2.2 O Programa Brasileiro de Etiquetagem

No Brasil, o PBE foi criado na década de 1980 e tornou-se obrigatório com a Lei nº 10.295/2001, conhecida como Lei de Eficiência Energética. O programa tem como principal objetivo fornecer ao consumidor informações claras sobre o

desempenho dos produtos, incentivando a escolha por opções mais eficientes e promovendo a competitividade industrial (INMETRO, 2021).

Os produtos avaliados recebem a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), que classifica a eficiência de “A” (mais eficiente) a “G” (menos eficiente). Entre as categorias incluídas estão eletrodomésticos, motores, edificações, veículos e equipamentos industriais, como bombas e motobombas centrífugas (INMETRO, 2023).

A etiquetagem de bombas centrífugas no Brasil iniciou-se com a Portaria Inmetro nº 455/2010, posteriormente atualizada pela Portaria nº 319/2021, que estabelece os Requisitos de Avaliação da Conformidade para bombas mancalizadas e monobloco. A partir de 2014, a etiquetagem passou a ser compulsória, ou seja, apenas bombas certificadas podem ser comercializadas no país (Brasil, 2021).

Programas similares são observados em outros países. Nos Estados Unidos, o Department of Energy (DOE) estabelece padrões de eficiência e utiliza o Pump Energy Index (PEI) como métrica de conformidade, eliminando do mercado as bombas menos eficientes (DOE, 2016). Já na Austrália, as bombas para piscinas devem atender aos Padrões Mínimos de Desempenho Energético, com classificação por estrelas que indica o consumo anual estimado (Energy Rating, 2024).

Essas experiências internacionais reforçam a importância de sistemas de certificação robustos e transparentes, com fiscalização periódica e fácil acesso às informações de eficiência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos estudos analisam o impacto dos programas de etiquetagem sobre consumidores e fabricantes. Banerjee e Solomon (2003) observaram que programas apoiados por governos, com bom orçamento e ampla publicidade, tendem a ser mais eficazes. A clareza das informações e os incentivos financeiros também são determinantes para a adesão de consumidores e produtores.

Na União Europeia, estudos como o de Goeschl (2019) evidenciaram discrepâncias entre dados autodeclarados pelos fabricantes e medições independentes, ressaltando a importância da verificação de conformidade.

Esses achados indicam que a eficácia da etiquetagem depende não apenas da norma técnica, mas também da educação do consumidor, da fiscalização de mercado e da atualização periódica dos padrões de desempenho.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A certificação e etiquetagem de produtos configuram instrumentos essenciais para promover a eficiência energética e a sustentabilidade industrial. No caso das bombas centrífugas, a implementação da etiquetagem obrigatória pelo PBE fortalece a política nacional de uso racional de energia, além de alinhar o Brasil às melhores práticas internacionais.

A experiência internacional demonstra que programas bem estruturados, transparentes e apoiados por políticas públicas consistentes têm o potencial de reduzir significativamente o consumo de energia e impulsionar a transição para uma economia de baixo carbono. Assim, o caso do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Bombas ilustra a importância de se avaliar e aprimorar continuamente os mecanismos de certificação, garantindo que cumpram seu papel de estímulo à inovação e à sustentabilidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

ABAS, A.e. Pg; MAHLIA, T.M.I. Development of energy labels based on consumer perspective: room air conditioners as a case study in Brunei Darussalam. *Energy Reports*, v. 4, p. 671-681, nov. 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egyr.2018.10.003>

BANERJEE, Abhijit; SOLOMON, Barry D. Eco-labeling for energy efficiency and sustainability: a meta-evaluation of us programs. *Energy Policy*, v. 31, n. 2, p. 109-123, jan. 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/s0301-4215\(02\)00012-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0301-4215(02)00012-5).

BERTOLDI, P., ATANASIU, B. Electricity consumption and efficiency trends in the enlarged European Union. Status Report 2006. European Commission,

Directorate-General Joint Research Center. Institute for Environment and Sustainability, Ispra, Italy, 2007.

BOYANO, Alicia; MOONS, Hans. Analysing of the impacts of the revision of Ecodesign and Energy Label Regulations for household dishwashers by using a stock model. *Energy Efficiency*, v. 13, n. 6, p. 1147-1162, 4 jul. 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s12053-020-09874-4>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial- INMETRO. Portaria nº 319, de 23 de julho de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-319-de-23-de-julho-de-2021-334087813>

DIXON, Robert K.; MCGOWAN, Elizabeth; ONYSKO, Ganna; SCHEER, Richard M.. US energy conservation and efficiency policies: challenges and opportunities. *Energy Policy*, v. 38, n. 11, p. 6398-6408, nov. 2010.

DOE, Energy Conservation Program: Test Procedure for Pumps, 2016. Disponível em: <https://www.federalregister.gov/documents/2016/01/25/2016-00039/energy-conservation-program-test-procedure-for-pumps>. Acesso em: 22 nov. 2024.

Energy Rating, Pool pumps. Disponível em: <https://www.energyrating.gov.au/consumer-information/products/pool-pumps>. Acesso em: 22 nov. 2024.

ENERGY STAR. ENERGY STAR Impacts. Disponível em: <https://www.energystar.gov/about/impacts>. Acesso em: 06 out. 2023.

FOWLIE, M., AMOL, P. Energy efficiency in the developing world. UC Berkeley: Center for Effective Global Action. 2017. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/9f67x65w>

FTC. How To Use the EnergyGuide Label To Shop for Home Appliances. 2022. Disponível em: <https://consumer.ftc.gov/articles/how-use-energyguide-label-shop-home-appliances>. Acesso em: 06 out. 2023.

GOESCHL, Timo. Cold Case: the forensic economics of energy efficiency labels for domestic refrigeration appliances. *Energy Economics*, v. 84, p. 104468, out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2019.08.001>.

HOUDE, Sébastien. How consumers respond to product certification and the value of energy information. *The Rand Journal Of Economics*, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 453-477, 2 maio 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1756-2171.12231>.

INMETRO. Conheça o programa: conheça o programa brasileiro de etiquetagem - pbe. Conheça o Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/avaliacao-da-conformidade/programa-brasileiro-de-etiquetagem/conheca-o-programa>. Acesso em: 12 out. 2023.

INMETRO. Tabelas de eficiência energética. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/avaliacao-da-conformidade/programa-brasileiro-de-etiquetagem/tabelas-de-eficiencia-energetica>. Acesso em: 13 out. 2023.

NAKAI, Miwa; et al. Consumers' preferences for energy-efficient air conditioners in a developing country: a discrete choice experiment using eco labels. *Energy Efficiency*, v. 16, n. 3, p. 1-19, 25 fev. 2023. <http://dx.doi.org/10.1007/s12053-023-10095-8>.

NEWELL, Richard G.; SIIKAMÄKI, Juha. Nudging Energy Efficiency Behavior: the role of information labels. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, [S.L.], v. 1, n. 4, p. 555-598, dez. 2014. <http://dx.doi.org/10.1086/679281>.

SCHLEICH, Joachim; DURAND, Antoine; BRUGGER, Heike. How effective are EU minimum energy performance standards and energy labels for cold appliances? *Energy Policy*, v. 149, p. 112069, fev. 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112069>.

WIEL, Stephen; MCMAHON, James E. *Energy-Efficiency Labels and Standards: a guidebook for appliances, equipment, and lighting*. 2. ed. Washington: Collaborative Labeling and Appliance Standards Program (Clasp), 2001.