



PROCEL



Empresa Brasileira de Participações
em Energia Nuclear e Binacional

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Relatório com subsídios à tomada de decisão para regulamentação da eficiência energética de equipamentos no âmbito da legislação brasileira

Análise dos Resultados da PPH 2019
Abril 2024



Relatório da Análise dos Resultados da PPH 2019

Elaborado por:

mitsidi

Autores:

Vinícius Vidoto
Izana Ribeiro
Pedro Gomes
Guilherme Brito
Leonardo Ramos
Maria José Pegorin

Rosana Corrêa
Vitória Elisa da Silva
Rafael Brito
Milena Marques
Francesco Tommaso
Fernando Lozer

Equipe:

Alexandre Schinazi
Bruno Mourão
Guilherme Silva
Gabriela Pacheco
Fabio Frasson
Juliana Benévolo
Victor Alves
Laisa Brianti
Rosane Fukuoka
Vanessa Frasson
Levi Naldi
Guilherme Goulart
Guilherme Goldbach

Ana Beatriz Santos
Daiane Elert
Gabriel Frasson
João Guilherme Zati
Júlia Alves
Ana Carolina Dias
Hamilton Ortiz
Luisa Zucchi
Rafael Katsurayama
Suzy Gasparini
Ana Júlia Ramos
Giovanna Motta
Talita Cruz

Para:

ENBPar

Projeto:

Análise dos resultados da PPH 2019

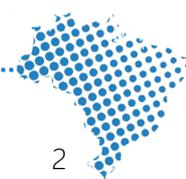
Coordenação:

Anna Carolina Peres Suzano e Silva (ENBPar) e Gabriel Frasson (Mitsidi)

Abr/2024

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	2
LISTA DE FIGURAS	3
LISTA DE TABELAS.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS DO TRABALHO.....	6
3. METODOLOGIA E MÉTODOS.....	6
4. ARCABOUÇO REGULATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	10
4.1. MEPS, ETIQUETAS COMPARATIVAS E SELOS DE ENDOSSO	10
4.1.1. <i>Ecodesign</i>	16
4.1.2. <i>ENERGY STAR</i>	19
4.2. OUTROS MECANISMOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	22
5. RECOMENDAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO	24
5.1. DIRETRIZES GERAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS REGULAMENTAÇÕES E MECANISMOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	31
6. ANÁLISE DOS IMPACTOS DA REGULAMENTAÇÃO	36
6.1. ASPECTOS SOCIAIS E DE POSSE DOS EQUIPAMENTOS PRIORIZADOS	43
6.2. INFRAESTRUTURA LABORATORIAL NECESSÁRIA PARA A AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	47
6.3. OUTROS SETORES IMPACTADOS COM AS REGULAMENTAÇÕES	48
7. BARREIRAS E SOLUÇÕES	49
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53
ANEXO A.....	56
ANEXO B	57
ANEXO C	58
ANEXO D.....	59
ANEXO E.....	1



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolução das políticas de energia para refrigeradores na Austrália. Fonte: Energy Efficient Strategies, 2010.....	12
Figura 2. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética do fogão elétrico. Fonte: elaboração própria.....	26
Figura 3. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de secadoras de roupa por aquecimento. Fonte: elaboração própria.....	27
Figura 4. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de receptores de TV por assinatura. Fonte: elaboração própria.....	28
Figura 5. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de liquidificadores. Fonte: elaboração própria.....	28
Figura 6. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de aquecedores de ambiente. Fonte: elaboração própria.....	29
Figura 7. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de receptores de tablets. Fonte: elaboração própria.....	30
Figura 8. Diretrizes gerais para implementação de MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso. Fonte: elaboração própria.....	33
Figura 9. Diretrizes gerais para implementação de regulamentações de limitação de consumo em <i>stand-by</i> . Fonte: elaboração própria.....	35
Figura 10. Diretrizes gerais para implementação de regulamentações de limitação de potência. Fonte: elaboração própria.....	35
Figura 11. Distribuição de domicílios por classe social. Fonte: ABEP, 2022 (ano de referência: 2021).....	44
Figura 12. Percentual de domicílios em cada classe que possuem o equipamento. Fonte: adaptado da PPH 2019.....	45
Figura 13. Distribuição percentual de domicílios que possuem o equipamento por classe social. Fonte: adaptado da PPH 2019.....	46





LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso do Brasil, União Europeia, Austrália, Nova Zelândia e EUA. Fonte: elaboração própria.	15
Tabela 2. Rol de mecanismos de eficiência energética aplicáveis às categorias de equipamentos priorizadas nesse projeto. Fonte: elaboração própria.	24
Tabela 3. Equipamentos semelhantes aos priorizados que podem receber regulamentação. Fonte: Elaboração própria.	31
Tabela 4. Análise PESTEL. Fonte: Elaboração própria.	38
Tabela 5. Posse absoluta dos equipamentos priorizados. Fonte: PPH 2019.	47



1. INTRODUÇÃO

Compreender os hábitos energéticos dos consumidores é fundamental para promover a eficiência energética e possibilita a identificação de áreas de maior consumo e o desenho de políticas e estratégias direcionadas. Esse é um dos intuitos das Pesquisas de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso, conhecidas como PPHs, realizadas pelo Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) ao longo dos últimos anos. Em 2019, foi publicada a PPH 2019 – Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial, com informações de uma amostra de consumidores desta classe e ligados, formalmente, à rede de distribuição de energia elétrica.

Nesse contexto, o presente projeto busca analisar os resultados estatísticos encontrados na PPH 2019, considerando as pesquisas realizadas e publicadas anteriormente (1998, 1997 e 2005) e, por conseguinte, tecer recomendações de políticas públicas para os equipamentos analisados e auxiliar na tomada de decisão de iniciativas e ações do setor. O projeto está dividido em um total de 6 (seis) entregáveis, organizados nos seguintes grupos: Produtos Analíticos (4), Produtos Diagramados (1) e Produto de Divulgação (1).

Os Produtos Analíticos são compostos por 4 relatórios, a saber:

1. Produto 1: dividido em Produto 1.a, com pesquisas anteriores a 2019 em MS SQL Server, e Produto 1.b, com relatório da análise dos resultados da PPH 2019.
2. Produto 2: relatório com os cenários tendenciais sobre posse de equipamentos elétricos e os impactos na demanda por energia elétrica.
3. Produto 3: relatório com a identificação dos equipamentos com maior potencial de crescimento no mercado e de impacto na demanda de energia elétrica no setor residencial.
4. **Produto 4: relatório com subsídios à tomada de decisão para avanço da regulamentação da eficiência energética de equipamentos no âmbito da legislação brasileira.**

Em Produtos Diagramados, há a entrega dos relatórios de análise citados acima já diagramados, a saber: Produto 1b, 2, 3 e 4. Por fim, o Produto de Divulgação contempla o desenvolvimento e realização de um workshop online com os principais stakeholders do mercado para apresentação dos resultados.

O presente relatório, correspondente ao último produto analítico do projeto, apresenta insumos para os tomadores de decisão quanto à regulamentação da eficiência energética de equipamentos. Nesse contexto, o conteúdo deste estudo busca endereçar os impactos sociais,



ambientais e mercadológicos, bem como as questões legais e de infraestrutura relacionadas à regulamentação dos equipamentos, apresentando possíveis oportunidades e desafios que devem ser considerados para o planejamento da regulamentação da eficiência energética dos equipamentos.

Nos capítulos subsequentes são apresentados os objetivos, metodologias e demais informações para o desenvolvimento do estudo.

2. OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo geral desta etapa do trabalho (**Produto 4**) é recomendar regulamentações de eficiência energética para os equipamentos elétricos priorizados no Produto 3, analisando aspectos políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais, e identificando barreiras e ações para superá-las.

As regulamentações e mecanismos de eficiência energética foram recomendadas considerando, principalmente, experiências internacionais de sucesso aplicáveis a cada categoria de equipamento, com foco no Ecodesign (União Europeia), Energy Rating (Austrália) e ENERGY STAR (Estados Unidos).

Para alcançar esses objetivos, o presente relatório se inicia com a apresentação da metodologia geral e dos métodos utilizados (Capítulo 3). Em seguida, tem-se o Capítulo 4, que apresenta uma seleção ampla de regulamentações de eficiência energética em equipamentos no Brasil e no Mundo. O Capítulo 5 apresenta os equipamentos prioritários para serem regulamentados e as regulamentações sugeridas. Já o Capítulo 6, traz uma análise dos impactos da regulamentação desses equipamentos, caso eles sejam priorizados e regulamentados, considerando critérios sociais, ambientais, mercadológicos, alcance da regulamentação, aspectos energéticos, impactos nas indústrias e nos preços, disponibilidade de informação, infraestrutura laboratorial e questões regulatórias. Assim, no Capítulo 7, há barreiras e soluções que devem ser consideradas no desenvolvimento das regulamentações. Por fim, as conclusões são indicadas no Capítulo 8.

3. METODOLOGIA E MÉTODOS

O desenvolvimento deste trabalho pode ser sistematizado em uma metodologia composta por 3 etapas principais:

- Etapa 1: *Desk Research*;



- Etapa 2: Seleção das Regulamentações;
- Etapa 3: Análise dos Impactos das Regulamentações.

A descrição de cada etapa é dada a seguir.

Etapa 1: Desk Research

Para fornecer subsídios à tomada de decisão sobre a regulamentação dos equipamentos priorizados no Produto 3, foram consideradas as políticas energéticas apresentadas neste mesmo produto, além de outros mecanismos que serão elencados neste relatório após um *desk research*. Em relação às políticas apresentadas, estas foram diferenciadas de acordo com seu tipo, sendo eles:

- MEPS (*Minimum Energy Performance Standards*);
- Etiquetas comparativas;
- Selos de endosso.

Para cada tipo de política, um exemplo internacional da União Europeia, Austrália, Estados Unidos e Canadá foi apresentado. Já em relação aos outros mecanismos pesquisados, eles não se limitam a países específicos e foram classificados em:

- Outras regulamentações de eficiência energética (além de MEPS, etiquetas e selos):
 - Limites de consumo em *Stand-by*.
- Outras regulamentações energéticas:
 - Limites de potência.
- Outros mecanismos de promoção à eficiência energética:
 - Acordos voluntários;
 - Incentivos fiscais.

Além disso, com base ainda no levantamento das regulamentações internacionais e com foco no Ecodesign e ENERGY STAR, foram levantados os parâmetros técnicos e ambientais que norteiam a regulamentação de cada equipamento priorizado.

Etapa 2: Seleção das Regulamentações



Do leque de políticas apresentado, a aderência de cada uma delas a cada equipamento a ser priorizado será avaliada, de maneira a permitir uma visão ampla a respeito das possibilidades de regulamentação para cada categoria de equipamento. Além das experiências internacionais existentes, também se considera a possibilidade de que as políticas podem ser aplicadas para mais equipamentos, a depender da semelhança do princípio de funcionamento de cada um. Essa aderência do mecanismo de eficiência energética aplicada a cada equipamento será dividida em:

- Recomendável;
- Desejável;
- Não aplicável;
- Sem exemplo internacional.

Etapa 3: Análise dos Impactos das Regulamentações

Os aspectos sociais, ambientais, econômicos, legais/políticos e tecnológicos da aplicação das políticas para cada um dos equipamentos a serem priorizados foram analisados por meio da metodologia PESTEL (acrônimo do inglês *Political, Economic, Social, Technological, Environmental, and Legal*) ou PASTEL (em português: Político, Ambiental, Social, Tecnológico, Econômico e Legal), que permite a análise desses diversos aspectos de um objeto de estudo.

A análise PESTEL proposta nesse relatório foca em impactos gerais da regulamentação dos equipamentos priorizados, dando ênfase nos aspectos individuais de cada equipamento, quando pertinente. As premissas para a análise realizada são:

- Análise da regulamentação geral, que inclui MEPS, Etiqueta e Selos de Endosso;
- Análise geral dos equipamentos, que inclui o conjunto dos 6 (seis) equipamentos;
- Identificação e descrição de especificidades, quando houver;
- Adequação da PESTEL com inserção de outros critérios cabíveis.

Considerando ainda os dados relacionados às classes sociais disponíveis na PPH, foi realizada uma análise da posse por classe social dos equipamentos priorizados. Para estabelecer uma estimativa dos valores de posse por classe social, de maneira proporcional à representação de cada classe em âmbito nacional, foi adotada uma abordagem que integra os dados da PPH 2019 com informações obtidas através da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP), referentes à distribuição percentual da população brasileira por classe social (em 2022).



Inicialmente, foram compilados os dados da PPH 2019, os quais forneceram informações detalhadas sobre a posse de diversos equipamentos e em diferentes estratos sociais. Posteriormente, utilizando os dados da ABEP de 2022, que indicam a distribuição percentual da população brasileira em cada classe social, foi possível estabelecer uma correlação entre a posse de equipamentos eletroeletrônicos e a distribuição demográfica por classe social.

Essa correlação permitiu a projeção aproximada do percentual de posse de cada equipamento por classe social, ajustando os valores de posse de acordo com a representatividade de cada classe na população brasileira. Dessa forma, o método adotado proporcionou uma estimativa mais precisa dos valores de posse de equipamentos por classe social, considerando as características socioeconômicas do Brasil.

Por fim, a partir dos impactos levantados na análise PESTEL, foram identificadas as principais barreiras e soluções referentes à introdução e manutenção das regulamentações. Essas barreiras e soluções são listadas e descritas nesse relatório.



4. ARCABOUÇO REGULATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A seguir, são apresentados diferentes tipos regulamentações e mecanismos de eficiência energética internacionais. Essas regulamentações e mecanismos foram divididos entre as usualmente encontradas para os principais equipamentos (MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso) e entre outros mecanismos de eficiência energética aplicáveis aos equipamentos priorizados.

4.1. MEPS, Etiquetas Comparativas e Selos de Endosso

Em um processo de recomendação de regulamentação, é necessário identificar as regulamentações de eficiência energética existentes não só no Brasil, mas também em outros países, com o objetivo de avaliar de forma crítica os pontos fortes e desafios de cada uma.

Nos produtos anteriores (Produto 2 e 3), várias regulamentações foram levantadas com o objetivo de entender seu impacto na demanda energética dos próximos anos, e avaliar novas possibilidades de regulamentação dos equipamentos indicados para etiquetagem, sendo estes:

- Fogão elétrico¹;
- Secadora de roupas por aquecimento;
- Receptor de TV por assinatura;
- Liquidificador;
- Aquecedor de ambiente;
- Tablet.

Sendo assim, revisitou-se os Produtos 2 e 3 com o objetivo de sumarizar, em uma única tabela, as regulamentações e políticas encontradas no Brasil e as principais regulamentações de outros países. As regulamentações e políticas levantadas foram divididas segundo sua natureza, sendo elas as MEPS (*Minimum Energy Performance Standards*), etiquetas comparativas e selos de endosso.

Segundo dados da Agência Internacional de Energia (IEA), os programas de padrões e rótulos de eficiência energética mais consolidados, como os dos Estados Unidos e da União Europeia, proporcionam reduções anuais de cerca de 15% do consumo total de eletricidade no país,

¹ Na PPH 2019, não há a definição do tipo de fogão elétrico analisado, mas há menção à forma de uso (*painelas sobre uma placa de vidro para aquecer*). Desse modo, assume-se que o modelo mais próximo é o de indução, sendo esse também o parâmetro para este trabalho.



e esse percentual tende a aumentar conforme novas tecnologias chegam ao mercado e substituem os equipamentos menos eficientes (IEA, 2021).

Além disso, esse tipo de programa contribui para a redução nacional de emissões de CO₂ e outros gases do efeito estufa, auxiliando no cumprimento das agendas ambientais. Diante dos benefícios da aplicação de padrões e rótulos de eficiência energética (EE) observados, é relevante estudar a aplicação ou ampliação dessas políticas públicas no Brasil.

MEPS- *Minimum Energy Performance Standards*: Os MEPS definem padrões mínimos de desempenho energético para equipamentos elétricos, sendo um mecanismo eficaz para o aumento do nível de eficiência, tendo em vista a possibilidade de restrição do comércio de equipamentos ineficientes.

Etiquetas Comparativas: São marcadores que indicam informações específicas sobre o desempenho do equipamento, aplicáveis àqueles que atendem requisitos mínimos de desempenho e segurança normalmente estabelecidos em normas e regulamentos técnicos. Nessas etiquetas é utilizada uma escala visual de classificação dos níveis de eficiência. São úteis para que o consumidor possa comparar diferentes modelos de equipamentos.

Selos de Endosso: São selos utilizados apenas nos equipamentos com maior eficiência de sua categoria, sua principal função é indicar esse parâmetro ao consumidor. Através desse selo, é possível destacar os equipamentos que são mais eficientes.

Os rótulos energéticos são ferramentas práticas para o consumidor, e o reconhecimento dos selos e etiquetas acarreta, entre outras coisas, benefícios financeiros para a população. As normas como as MEPS são elaboradas a partir de parâmetros específicos, e são formuladas para que os fabricantes possam desenvolver equipamentos com maior eficiência. A obrigatoriedade de aplicação dessas ferramentas varia de acordo com a legislação e os equipamentos. É comum que equipamentos que possuem uma grande demanda energética e elevada posse, como refrigeradores e condicionantes de ar, tenham que se adequar, mais rapidamente, aos padrões mínimos de energia e/ou etiquetas obrigatórias.

Idealmente, um país deve ter regulamentações e políticas nesses 3 níveis, tendo em vista que são mecanismos que se complementam. Olhando para os exemplos internacionais, é possível perceber um padrão de implementação das políticas. É recorrente que entre tais regulamentações, a primeira a ser implementada é a das etiquetas comparativas.



A junção dessas políticas é um passo importante para a efficientização dos equipamentos do mercado, como ocorre no caso mostrado na Figura 1.

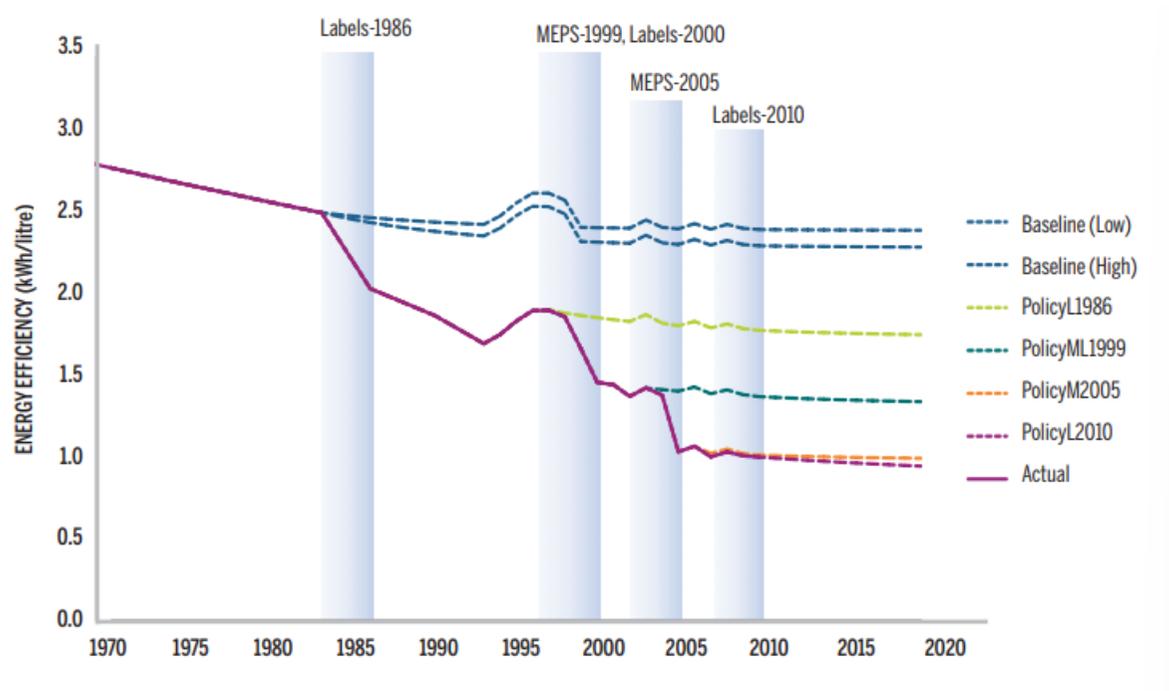


Figura 1. Evolução das políticas de energia para refrigeradores na Austrália. Fonte: Energy Efficient Strategies, 2010.

Na Austrália, as etiquetas começaram a ser utilizadas para os refrigeradores em 1986, e é perceptível uma redução significativa no consumo de energia relacionado ao equipamento (no caso em questão, a unidade utilizada é kWh/litro, por esse motivo, quanto menor a quantidade de kWh/litro, maior é a eficiência). Em 1999, as MEPS foram estabelecidas e causaram um impacto significativo na economia de energia consumida pelos refrigeradores no país.



No Brasil, há políticas para alguns equipamentos, onde o CGIEE (Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética) do Ministério de Minas e Energia é o responsável pela definição de parâmetros mínimos de eficiência energética. O selo de endosso utilizado é o Procel e a etiqueta comparativa a ENCE.

As MEPS, (chamadas nas portarias interministeriais como *Programa de Metas*) foram estabelecidas para poucos equipamentos, sendo eles: motores elétricos de indução trifásicos, lâmpadas fluorescentes compactas, refrigeradores e congeladores, fogões e fornos a gás, condicionadores de ar, aquecedores de água e gás, reatores eletromagnéticos, lâmpadas incandescentes, transformadores de distribuição e ventiladores de teto.

O Selo Procel é o mecanismo de incentivo à eficiência energética mais conhecido no Brasil, e possui como objetivo mostrar ao consumidor, de forma simples, os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética através de um selo. Apenas os equipamentos mais eficientes entre aqueles classificados no nível mais alto da ENCE estão elegíveis a portar o selo, que é voluntário.

Já a ENCE corresponde à Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, que possui não somente o objetivo de fornecer ao consumidor informações sobre o consumo de energia, mas também uma garantia do Inmetro de que o equipamento foi aprovado em uma série de testes obrigatórios de segurança, de eficiência energética e de operação.

Já no contexto internacional, toma-se como exemplo de aplicação de MEPS o Ecodesign, regulamentação da União Europeia. O *Ecodesign* é uma diretiva que estabelece requisitos de concepção ecológica para produtos e equipamentos, eliminando do mercado produtos com menor desempenho, reduzindo o uso de energia, dando suporte à competitividade industrial e inovação, e contribuindo, conseqüentemente, para o alcance de metas relacionadas ao clima.

Estima-se que essa legislação proporcione uma economia de energia equivalente a 230 milhões de toneladas de petróleo (Mtep), até 2030 (European Commission, 2022). Ainda segundo a Comissão Europeia, comparado a outras regulamentações de eficiência energética, o Ecodesign tem uma das maiores abrangências de equipamentos rotulados.

Como exemplo de etiquetas comparativas, tem-se o *Energy Labelling* da União Europeia e o *Energy Rating* da Austrália e Nova Zelândia.

O Energy Labelling é a etiqueta associada às diretivas do Ecodesign, que é utilizada desde 2010 na União Europeia, é uma maneira de atestar a eficiência energética dos produtos pela indicação de um conjunto de informações através da etiqueta. O *Energy Labelling* classifica a



eficiência dos equipamentos através de uma escala de A a G, sendo que o A é o mais eficiente e o G, menos eficiente. A depender dos equipamentos e as diretivas associadas, a etiqueta também pode fornecer outras informações importantes ao consumidor como emissões sonoras e consumo de água.

O *Energy Rating* é uma etiqueta de classificação energética utilizada na Austrália e Nova Zelândia, e existe há mais de 30 anos. Como etiqueta comparativa, sua principal finalidade é fornecer informações ao consumidor, que pode comparar a eficiência energética de diferentes aparelhos elétricos disponíveis no mercado. O *Energy Rating* classifica a eficiência dos equipamentos através de estrelas, quanto mais estrelas aparecem na etiqueta, menos energia o produto utilizará. Essa etiqueta é similar à ENCE, utilizada no Brasil.

Por fim, um dos principais programas de selo de endosso no mundo é o *ENERGY STAR*, um programa que visa a conservação de energia e consiste na determinação de especificações de eficiência energética de equipamentos e aparelhos. A metodologia adotada para definir os critérios do selo é a definição de valores máximos, sobre os quais novas metas são definidas baseadas no padrão do equipamento mais eficiente. Além disso, para obter o *ENERGY STAR*, há o requisito de que o equipamento apresente 10% a mais de eficiência do que o MEPS definido pelo governo federal (Mitsidi, 2020). É previsto que ocorram verificações para revisão dos critérios a cada 3 anos. Um dos elementos principais que garantem a adesão do programa, mesmo que voluntário, é o forte reconhecimento da etiqueta por parte dos consumidores, que naturalmente optam pelos equipamentos que possuem o selo.

Na Tabela 1, apresenta-se o sumário das regulamentações citadas existentes em diferentes países e no Brasil.



Tabela 1. Lista de MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso do Brasil, União Europeia, Austrália, Nova Zelândia e EUA. Fonte: elaboração própria.

Equipamentos	MEPS		Etiquetas			Selos	
	Brasil	EU	Brasil	EU	AUS/NZ	Brasil	EUA
	CGIEE	Ecodesign	ENCE	Energy Labelling	Energy Rating	Procel	ENERGY STAR
Lâmpada Fluorescente			✓			✓	
Lâmpada LED		✓	✓	✓		✓	✓
Refrigerador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Freezer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ar-condicionado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Televisão		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Micro-ondas		✓	✓	✓		✓	
Máquina de Lavar Roupa		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ventilador de Teto	✓	✓	✓			✓	
Ventiladores de Mesa		✓	✓			✓	
Computador		✓	✓		✓		✓
Bebedouros			✓				
Máquina de solda		✓					
Cafeteira elétrica							✓
Panificadora		✓					✓
Forno elétrico		✓		✓			
Videogame							
Fogão Elétrico		✓		✓			
Telefone sem fio		✓		✓			
Receptor digital							
Celular		✓		✓			✓
Tablet		✓		✓			✓
Impressora							✓
Aquecedor de ambiente		✓		✓			✓
Secadora de roupas		✓		✓	✓		✓
Bomba d'água		✓					
Aspirador de pó		✓		✓			
Máquina de lavar louças		✓		✓	✓		✓



Para a criação das normas de eficiência, geralmente, são desenvolvidas métricas adequadas ao objetivo da norma e da realidade do local em que a norma está sendo desenvolvida. Quando existem métricas internacionais para equipamentos de interesse para regulamentação no Brasil, elas podem ser utilizadas como referência para novas normas e métricas criadas nacionalmente. Para o levantamento dessas métricas, foram selecionados os *ENERGY STAR* (Selo de Endosso) e *Ecodesign* (MEPS), dada a disponibilidade de informações, a sinergia com a atuação da contratante e relevância internacional dessas duas regulamentações. Nos sites do *ENERGY STAR* (energystar.gov) e da Comissão Europeia (commission.europa.eu), encontram-se disponíveis os principais requisitos para etiquetagem dos equipamentos. A Pesquisa das métricas foi feita para cada equipamento priorizado.

4.1.1. Ecodesign

Os requisitos do *Ecodesign* são divididos em três categorias, sendo elas: (i) eficiência energética, (ii) emissões e (iii) informações sobre o produto.

As normas na União Europeia são adotadas por um dos três Organismos Europeus de Normalização (ESO), podendo ser: o Comitê Europeu de Normalização Eletrotécnica (Cenelec) para normas eletrotécnicas, o Instituto Europeu de Normalização das Telecomunicações (ETSI) para normas de telecomunicações e o Comitê Europeu de Normalização (CEN) para todos os outros setores.

Na seção abaixo, são listadas algumas das diretrizes de eficiência energética do *Ecodesign* referentes aos equipamentos destacados como prioritários. É importante considerar essa referência sobre normas de eficiência energética para os equipamentos no Brasil, já que os testes e critérios estabelecidos no programa *Ecodesign* possuem um grande reconhecimento internacional.

Os equipamentos prioritários que possuem regulação específica disponível para consulta no site da *Ecodesign*, e que serão listados a seguir, são: aquecedores de ambientes, secadora de roupas e tablets. Para os demais equipamentos (liquidificador, fogão elétrico e receptor de TV) não existe regulação específica. Porém, a *Ecodesign* tem normas básicas para equipamentos elétricos domésticos, que podem, ocasionalmente, serem consideradas para esses e outros aparelhos domésticos e de escritório. Esses requisitos podem ser consultados no Anexo A.



4.1.1.1. Aquecedor de Ambientes

Para os aquecedores de ambiente, a sazonalidade do produto é um parâmetro chave tendo em vista que a demanda do equipamento não é constante durante o período de um ano. Para os aquecedores elétricos de ambiente, a eficiência da produção de calor nominal é o parâmetro de eficiência energética avaliado.

O Cenelec prevê a identificação dos seguintes requisitos de eficiência energética para aquecedores elétricos de ambiente:

- A. Potência nominal de calor;
- B. Produção máxima de calor contínua;
- C. Consumo de energia no modo de espera;

O parâmetro de redução de emissões é complementar ao de eficiência energética e tem como objetivo a redução de impactos ambientais relevantes, como a emissão de gases e partículas nocivas ao meio ambiente (CO₂, micropartículas e Nox). Essas emissões estão atreladas principalmente a aquecedores que utilizam combustíveis fósseis, então as métricas dependem da tecnologia do equipamento avaliado.

4.1.1.2. Secadora de Roupas

As secadoras de roupas são equipamentos com normas de eficiência energética definidas pelo *Energy Labelling*. Os critérios avaliados são:

- A. Índice de Eficiência Energética (IEE): o IEE das secadoras de roupa para uso doméstico não deve ser superior a 85, e deverá ser calculado de acordo com a equação abaixo:

$$EEI = \frac{E_{tC}}{SE_C} \times 100$$

Onde:

E_{tC}= consumo de energia ponderado por ciclo de secagem; e
SE_C= calculado em kWh, conforme o Anexo B.

- B. Eficiência de condensação: a eficiência de condensação de um programa é a razão entre a massa de humidade condensada e recolhida no recipiente de condensação e a massa de humidade retirada pela carga do programa. Mais detalhes no Anexo B.



- C. Modos de baixo consumo de energia: as máquinas de secar devem ter um modo desligado, um modo de espera ou ambos, que deverão funcionar automaticamente em até 15 minutos após o término de qualquer programa ou interação com a máquina. Ambos os modos não podem exceder 0,50W. A partir de 9 de maio de 2027, o consumo de energia do modo desligado não deverá exceder 0,30W.
- D. Emissão de ruído acústico aéreo: deve ser calculada utilizando as normas harmonizadas - na União Europeia, as normas harmonizadas são as normas referentes aos requisitos de segurança, saúde e proteção ambiental - cujos números de referência tenham sido publicados no Jornal Oficial da União Europeia, ou utilizando outras normas válidas, que tenham métodos precisos e reproduzíveis.

4.1.1.3. Tablet

Para as normas aplicáveis a tablets e equipamentos similares, características como a autonomia e resistência da bateria são primárias em relação a eficiência no uso de energia do aparelho. Para testar o índice de eficiência energética da bateria, propõe-se um ciclo com configurações específicas, como o ajuste do brilho a 200 cd/m², nenhum acessório conectado ao dispositivo, todos os aplicativos fechados etc. Dadas as configurações, há uma sequência de testes que deve ser feita do nível da bateria de 100% até o desligamento do aparelho.

A partir dos resultados dos testes, o índice de eficiência energética pode ser calculado com a seguinte equação:

$$\frac{END_{Device}}{U_{nom} \times C_{rated}} \times 1000$$

Onde:

END_{Device} é igual ao tempo de execução da sequência de teste;

U_{nom} é a tensão nominal em V; e

C_{rated} é a capacidade nominal da bateria em mAh.

O *Energy Labelling* também sugere testes de resistência a quedas acidentais e a medição da proteção de entrada de objetos ou água, os quais podem ser consultados no Anexo C.



4.1.2. ENERGY STAR

A Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos Estados Unidos gerencia o programa *ENERGY STAR*, uma iniciativa que visa promover a eficiência energética em produtos, residências, edifícios comerciais e instalações industriais. Trabalhando em conjunto com o Departamento de Energia (DOE) dos EUA, a EPA desenvolve procedimentos de teste de energia para os produtos abrangidos pelo *ENERGY STAR*, garantindo que atendam aos mais altos padrões de eficiência.

Além disso, a EPA colabora com partes interessadas em todo o mundo, visando aumentar a eficiência energética globalmente. Essa colaboração envolve a harmonização das métricas de eficiência energética dos produtos, a padronização dos métodos de teste aplicáveis e a partilha de extensos conjuntos de dados do programa *ENERGY STAR* (ENERGY STAR, 2024).

Os equipamentos prioritários que possuem regulação específica disponível para consulta no site da *ENERGY STAR*, e que serão listados a seguir, são: Secadora de roupas, tablet, fogão elétrico e TV por assinatura. Para o equipamento liquidificador, não foram encontrados critérios e medições específicas no programa.

4.1.2.1. Secadora de Roupas

Para a secadora de roupas, é essencial determinar qual tipo é compatível com as diversas variações encontradas nas especificações do ENERGY STAR. Após análise, foi identificado que o tipo mais adequado é o Secadora de Roupas Elétrica (*Electric Clothes Dryer*), com formato de armário projetado para secar tecidos em um tambor giratório com circulação de ar forçada, sendo a fonte de calor a eletricidade, e o tambor e o(s) ventilador(es) são acionados por motor(es) elétrico(s). Para uma secadora de roupas se qualificar para o programa *ENERGY STAR*, ela deve atender a certos critérios:

A. Fator de Energia Combinado (CEF): resultado é obtido dividindo o peso da carga de teste da secadora de roupas pela soma do consumo de energia no modo de espera e desligado por ciclo, e pelo consumo total de energia da secadora, expresso em quilowatts-hora (kWh) por ciclo. Os valores mínimos podem ser consultados no Anexo D.

B. Tempo de Ciclo: o tempo total para a secadora completar o ciclo de teste não pode exceder 80 minutos.



- C. Informações para o Usuário: a secadora deve ser enviada com materiais informativos que descrevam as seleções específicas de ciclo e configurações que afetam o consumo de energia, além de oferecer orientações sobre como economizar energia.
- D. Arredondamento de Dígitos Significativos: todos os cálculos devem seguir as regras especificadas para arredondamento (vide Anexo D).
- E. Números de Modelo: os números de modelo usados para as submissões de produtos certificados *ENERGY STAR* devem estar em conformidade com as normas do *Federal Trade Commission* (FTC) e do DOE (vide Anexo D).

4.1.2.2. Tablet

Os critérios de qualificação para tablets, também conhecido como *Slate*, de acordo com o programa *ENERGY STAR*, envolvem diversos requisitos para o fornecimento de energia, gerenciamento de energia e informações ao usuário, tais como:

- A. Requisitos da Fonte de Energia Interna (IPS): deve atender aos requisitos de eficiência energética conforme especificado no Protocolo de Teste de Eficiência de Fonte de Alimentação Interna Generalizado, conforme é encontrado no Anexo E.
- B. Requisitos da Fonte de Energia Externa (EPS): deve cumprir os requisitos de desempenho do Nível VI ou superior sob o Protocolo Internacional de Marcação de Eficiência (vide Anexo E).
- C. Requisitos de Gerenciamento de Energia: deve incluir recursos de gerenciamento de energia em sua condição de "fornecimento original" (vide Anexo E).
- D. Provisões de Documentação: deve incluir materiais informativos para os clientes, descrevendo as configurações de gerenciamento de energia e fornecendo instruções sobre como despertar o produto do modo de espera. A documentação pode ser eletrônica ou impressa e deve ser fornecida com o produto, seguindo as diretrizes do *ENERGY STAR*.
- E. Requisitos para Tablets e Computadores Portáteis *All-In-One*: deve seguir os mesmos requisitos estabelecidos para notebooks, incluindo o cálculo do Consumo de Energia Típico Calculado (ETEC) e o Consumo Máximo de Energia Típico Permitido (ETEC_MAX), conforme equações fornecidas no Anexo E.



4.1.2.3. Fogão Elétrico

O programa *ENERGY STAR* define critérios de qualificação para fogões elétricos, garantindo que atendam aos padrões de eficiência energética. Esses critérios se aplicam a componentes de fogões elétricos convencionais, fogões elétricos combinados e a fogões elétricos convencionais independentes, incluindo modelos portáteis, conforme é especificado no Anexo F.

Os requisitos de uso de energia são definidos com base no Consumo Anual de Energia Integrado (IAEC). O IAEC representa a soma do consumo anual de energia no modo ativo do fogão elétrico convencional, e o consumo anual de energia em modo de baixa potência das demais categorias de fogão elétrico descritas na norma.

Para fogões elétricos convencionais independentes, o IAEC deve ser igual ou inferior a 195 kWh/ano. Da mesma forma, para fogões elétricos combinados, o IAEC também deve ser igual ou inferior a 195 kWh/ano.

4.1.2.4. Receptor de TV por Assinatura

Os receptores de TV por assinatura estão incluídos nos equipamentos regulamentados com critérios de qualificação para atender aos padrões do *ENERGY STAR*. Os critérios de qualificação desses equipamentos são:

- A. Requisitos de consumo típico de energia (TEC): o TEC deverá ser menor ou igual ao requisito máximo de especificação de consumo típico de energia, que pode ser consultado no Anexo G.
- B. Fonte de alimentação externa: as fontes de alimentação externa de tensão única e múltipla devem atender aos requisitos de desempenho nível VI ou mais alto do Protocolo internacional de Marcação de Eficiência.
- C. Atividades de manutenção: os equipamentos devem sair automaticamente do modo de suspensão para baixar conteúdo quando necessário e realizar atividades de manutenção. O período dedicado à tais atividades não deverão exceder a média de duas horas dentro de um dia. Além disso, após realizada a atividade de manutenção, o receptor deverá voltar ao modo de suspensão em menos de 15 minutos. As instruções devem constar nos manuais impressos e/ou eletrônicos dos produtos.
- D. Desligamento automático: por padrão, os receptores devem ser implantados com a função de desligamento automático com o tempo definido para ativação da função após um período menor ou igual a quatro horas, desde a última atividade do usuário. Essa configuração poderá ser modificada manualmente pelo usuário.



E. Modo de suspensão programada: os equipamentos devem ter o modo de suspensão programada habilitada por padrão.

4.2. Outros Mecanismos de Eficiência Energética

Além das MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso, que avaliam e impõem limites para a eficiência energética dos equipamentos, foram observadas regulamentações em outros países que se propõem a controlar o consumo de categorias de equipamentos ao estabelecer limites de energia, seja ao determinar a potência máxima do equipamento, estabelecer obrigatoriedade de mecanismos que reduzem a potência automaticamente ou limitando consumo de *stand-by*.

Destaca-se que as medidas citadas acima são diferentes das MEPS. De modo geral, as MEPS não tratam da limitação da potência (kW), mas sim da **eficiência do equipamento** (ou seja, são duas unidades diferentes a considerar). Para um motor, por exemplo, as MEPS estabelecem que ele deve apresentar eficiência mínima de 90%, ou seja, independentemente da potência do motor, ele entregará uma eficiência de 90% no eixo. A potência pode diminuir ou aumentar, a eficiência será a mesma. Por outro lado, quando se limita a potência, pode-se impedir que equipamentos com potência desnecessariamente altas entrem no mercado. Para esse caso, as eficiências serão estabelecidas nas MEPS e podem ser variadas.

Na união europeia, por exemplo, foi estabelecido que os aspiradores de pó não podem ter potência maior que 900 W (European Commission, 2019). Além desse limite de potência, também há uma obrigatoriedade acerca do regime de baixíssimo consumo, semelhante ao *stand-by* (European Commission, 2024a).

Além dos aspiradores de pó, outros equipamentos poderiam ser submetidos às regulamentações semelhantes, como secadores de cabelo (Independent, 2014) e chaleiras de potência elevada (Independent, 2016). Na União Europeia, todos esses esforços têm como objetivo atingir as metas de redução de energia elétrica de uso final (European Commission, 2024b).

Em relação às limitações de consumo de energia elétrica em *stand-by*, a Agência Internacional de Energia (IEA) lançou o *One Watt Initiative*, cujo objetivo central era limitar o consumo em *stand-by* dos equipamentos em 1 W, até 2010 (ECEEE, 1999). Essa iniciativa se traduziu em regulamentações em diferentes regiões, como nos Estados Unidos (Estados Unidos, 2001), Austrália (Harrington, 2003) e União Europeia (União Europeia, 2008).



Observou-se também a existência de acordos voluntários para promoção de eficiência energética em equipamentos específicos. Nos Estados Unidos, fabricantes de equipamentos de rede de pequeno porte (*small network equipment*), como receptores de TV e roteadores, se juntaram e estabeleceram suas metas de eficiência energética (Energy Efficiency US, 2022). Isso se deu após o Conselho de Defesa dos Recursos Naturais dos Estados Unidos avaliarem a necessidade de regulamentação da eficiência energética de pequenos aparelhos de rede devido seu alto consumo total, ficando sob responsabilidade do *U.S. Department of Energy* o caminho para essa regulamentação. Considerando a natureza desses equipamentos, que têm tendência a evoluírem rapidamente, e os prazos de efetivação das políticas de eficiência, os fabricantes se uniram e estabeleceram metas de eficiência próprias e suficientes para atender as demandas do *U.S. Department of Energy* (Cable Labs, 2014).

Além de políticas como as citadas acima, há também mecanismos que buscam controlar o consumo energético de maneira indireta, como é o caso de políticas de incentivo à compra de equipamentos eficientes (incentivos fiscais aos consumidores finais, por exemplo). Nos Estados Unidos por exemplo, o *Federal Residential Energy Efficiency Tax Credit* permite que os consumidores abatam até 10% do custo de equipamentos eficientes e elegíveis no imposto de renda (Utilities One, 2024). Esses mecanismos são facilitadores importantes para que um dos principais desafios da difusão de equipamentos eficientes, o preço de aquisição, seja superado.

Dessa forma, tem-se apresentado na Tabela 2 o rol de mecanismos de eficiência energética que podem ser aplicados aos equipamentos priorizados nesse projeto.



Tabela 2. Rol de mecanismos de eficiência energética aplicáveis às categorias de equipamentos priorizadas nesse projeto. Fonte: elaboração própria.

Mecanismo	Exemplo
Regulamentações e políticas de eficiência energética	MEPS
	Etiquetas comparativas
	Selos de endosso
Outras regulamentações de EE	Limites de consumo em <i>stand-by</i>
Outras regulamentações energéticas	Limitação de potência de equipamentos
Mecanismos de promoção à EE	Acordos voluntários
	Políticas fiscais

A eficácia ou não dos mecanismos citados vai depender do tipo de equipamento (funcionamento), dos custos envolvidos, do engajamento dos agentes do setor, do comportamento e conhecimento do consumidor sobre o tema e outros aspectos. No capítulo seguinte, essa eficácia é discutida para cada um dos equipamentos priorizados.

5. RECOMENDAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

Considerando o rol de regulamentações e mecanismos de promoção da eficiência energética apresentados no capítulo anterior, bem como os exemplos internacionais e questões técnicas, foi elaborada uma matriz de recomendações para cada categoria de equipamento priorizada (vide exemplo na Figura 2).



Cada regulamentação/mecanismo de eficiência energética foi relacionada com uma recomendação pertinente à sua aplicabilidade para o equipamento, podendo ser de 4 níveis:

- **Recomendável:** regulamentação ou mecanismo existente e em vigor no exterior para o próprio equipamento, para outro equipamento com tecnologia semelhante ou de maneira ampla;
- **Desejável:** regulamentação ou mecanismo existente e em vigor no exterior, porém com alcance limitado devido à tecnologia, ou regulamentação, ou mecanismo já discutido no exterior, e sem avanços na implementação;
- **Não aplicável:** regulamentação ou mecanismo não aplicável ou não recomendado por questões tecnológicas;
- **Sem exemplo:** Não foi encontrado exemplo de regulamentação ou mecanismo de eficiência energética aplicável ao equipamento.

O método acima foi aplicado para cada equipamento priorizado, e os níveis para cada regulamentação ou mecanismo foi diferenciado por cores em uma matriz-resumo de recomendação (Figura 2).

Fogão elétrico

O mecanismo mais adequado para esse equipamento é a limitação da potência, pois intervenções na eficiência energética tendem trazer poucos ganhos dado os princípios físicos que regem esse equipamento. Ainda vale observar que as análises para o fogão elétrico preconizam o modelo por indução e outros tipos como de resistência, infravermelho etc. podem ou não sentir o mesmo efeito esperado das recomendações feitas.

Etiquetas comparativas, MEPS e selos de endosso não são tão eficazes para esse equipamento devido as seus já altos níveis de eficiência energética. As regulamentações de *stand-by* também teriam pouco efeito, uma vez que esses equipamentos, em geral, não utilizam desse modo de funcionamento.

Em relação aos acordos voluntários e políticas fiscais, não foram observados exemplos internacionais aplicáveis. Um ponto a destacar sobre o fogão elétrico é a sua alta eficiência e, por essa razão, assume-se que a sua eficientização pode ser mais difícil de ocorrer. Nesse contexto, os custos relacionados exclusivamente ao processo de eficientização de equipamentos não ocorreriam, e se um aumento nos preços fosse identificado, poderia ser oriundo de outras ações.



Logo, assume-se que incentivos fiscais para aquisição de um equipamento com alta eficiência não é aplicável e/ou eficaz. Uma análise mais abrangente sobre a eficácia e aplicação de política fiscal para esse equipamento, que vai além do escopo deste capítulo, pode ser feita pelo lado econômico. Na escala de eficiência, o fogão por indução figura em primeiro lugar, é mais seguro (por não produzir chamas e não queimar ao toque, e tem uma vida útil média de 10 a 15 anos (Brastemp, 2024). Esse equipamento é mais caro e um incentivo fiscal poderia atenuar o preço final para o consumidor e auxiliar na transição de fogões mais antigos e menos eficientes para um mais moderno de indução.

A Figura 2 apresenta a matriz de recomendação para o fogão elétrico.

Fogão elétrico						
MEPS	Etiquetas comparativas	Selos de endosso	Regulamentação do <i>Stand-by</i>	Limitação de potência	Acordos voluntários	Políticas fiscais
Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Recomendável	Sem exemplo	Não aplicável

Figura 2. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética do fogão elétrico. Fonte: elaboração própria.

Secadora de roupas por aquecimento

Para secadoras de roupas por aquecimento, recomenda-se a aplicação de índices mínimos de eficiência energética e etiquetas comparativas, seguindo exemplos internacionais como na União Europeia, Austrália e Estados Unidos. O selo de endosso é um mecanismo complementar e, usualmente, voluntário às MEPS e etiquetas, sendo considerado desejável para esse equipamento. Regulamentação de *stand-by* também foi considerada desejável, por se tratar de equipamento que vem incorporando recursos de automação e IoT. Não foram observadas ações relacionadas à limitação de potência e acordos voluntários de eficiência para esse equipamento internacionalmente.

Em relação às políticas fiscais, é importante considerá-las diante do cenário de aumento no número de apartamentos no Brasil, como observado no último Censo (Agência IBGE Notícias, 2024), o que pode levar ao aumento da posse desse equipamento não só por classes mais altas, mas também pelas classes C e D. A Figura 3 mostra a matriz de recomendação para secadores de roupa por aquecimento.



Secadora de roupas por aquecimento						
MEPS	Etiquetas comparativas	Selos de endosso	Regulamentação do <i>Stand-by</i>	Limitação de potência	Acordos voluntários	Políticas fiscais
Recomendável	Recomendável	Desejável	Desejável	Sem exemplo	Sem exemplo	Desejável

Figura 3. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de secadoras de roupa por aquecimento. Fonte: elaboração própria.

Receptor de TV por assinatura

Sobre os receptores de TV por assinatura, considerou-se desejável a aplicação de MEPS e criação de etiquetas comparativas e selos de endosso. Essa recomendação toma como base, principalmente, a experiência dos Estados Unidos e do Canadá sobre o tema. Apesar da importância deste tipo de regulamentação, a rápida evolução tecnológica dos equipamentos é uma barreira significativa.

Nesse sentido, recomendam-se ações que possam resultar em acordos voluntários, como aconteceu nos Estados Unidos com o *Small Network Equipment (SNE) Voluntary Agreement*. É importante notar que essa ação não é uma iniciativa do governo, mas pode ser fomentada e articulada por ele, seja destacando a necessidade de ações para controlar a eficiência desses equipamentos (elaboração de relatórios e notas técnicas, como feito nos EUA), realizando reuniões setoriais para discussão do tema, elaborando grupos técnicos de trabalho e/ou permitindo que os fabricantes participem dos processos decisórios. Regulamentações de *stand-by* também são recomendadas por serem extremamente alinhadas com esses tipos de equipamentos, que costumam ficar conectados na tomada durante todo o dia. Em relação à limitação de potência e políticas fiscais, não foram observadas ações no contexto internacional. A Figura 4 apresenta a matriz de recomendação para os receptores de TV por assinatura.



Receptor de TV por assinatura						
MEPS	Etiquetas comparativas	Selos de endosso	Regulamentação do <i>Stand-by</i>	Limitação de potência	Acordos voluntários	Políticas fiscais
Desejável	Desejável	Desejável	Recomendável	Sem exemplo	Recomendável	Sem exemplo

Figura 4. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de receptores de TV por assinatura. Fonte: elaboração própria.

Liquidificador

Devido à tecnologia motriz aplicada nos liquidificadores, ou seja, utilização de motores para seu funcionamento, MEPS e etiquetas comparativas são adequadas e recomendadas. Selos de endosso foram considerados desejados, justamente por sua natureza complementar à regulamentação de MEPS e etiquetas comparativas, como citado no início deste capítulo. Considerando sua característica de uso pontual, onde os usuários retiram o equipamento da tomada, regulamentações de *Stand-by* seriam pouco eficazes.

No contexto internacional, regulamentações que limitam a potência do equipamento e acordos voluntários não foram observadas. Já analisando a posse do equipamento na classe de menor renda, os incentivos fiscais podem ser importantes para esse equipamento. A Figura 5 mostra a matriz de recomendação para o liquidificador.

Liquidificador						
MEPS	Etiquetas comparativas	Selos de endosso	Regulamentação do <i>Stand-by</i>	Limitação de potência	Acordos voluntários	Políticas fiscais
Recomendável	Recomendável	Desejável	Não aplicável	Sem exemplo	Sem exemplo	Desejável

Figura 5. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de liquidificadores. Fonte: elaboração própria.



Aquecedor de Ambiente

MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso para aquecedores de ambiente são mecanismos desejáveis para essa tecnologia, principalmente devido sua elevada potência e consumo de energia elétrica. Entretanto, devido seu princípio resistivo de funcionamento, é complexo o estabelecimento de critérios de eficiência energética, sendo esse um dos equipamentos que pode se beneficiar mais de políticas de limitação de potência. Seguindo um exemplo que acontece com aspiradores de pó na União Europeia (European Commission, 2024a), a redução da potência depois de determinado tempo de funcionamento também é bastante alinhada com esse tipo de equipamento, principalmente considerando o hábito de uso durante a madrugada. Por fim, regulamentações de *stand-by* não se aplicam aos aquecedores, enquanto não se observou exemplos internacionais de acordos voluntário e políticas fiscais.

Aquecedor de ambiente						
MEPS	Etiquetas comparativas	Selos de endosso	Regulamentação do <i>Stand-by</i>	Limitação de potência	Acordos voluntários	Políticas fiscais
Desejável	Desejável	Desejável	Não aplicável	Recomendável	Sem exemplo	Sem exemplo

Figura 6. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de aquecedores de ambiente. Fonte: elaboração própria.

Tablet

Seguindo exemplos internacionais como o da União Europeia, recomenda-se que sejam criados índices mínimos e etiquetas comparativas para tablets, enquanto selos de endosso são desejáveis por serem complementares aos MEPS e etiquetas. Considerando a natureza móvel do equipamento, não ficando conectado à tomada constantemente, regulamentações de *stand-by* não são aplicáveis, assim como a limitação de potência. Não foi considerada regulamentação de *stand-by* para o Tablet porque entende-se que os requisitos para esse equipamento (como o de celular) são muito mais complexos, dependendo de escolhas do usuário sobre o funcionamento de aplicações de fundo, por exemplo. Na UE, por exemplo, o limite é de apenas 0,5 W, que pode ser pouco para atender às necessidades do Tablet, dependendo das



escolhas do usuário. Acordos voluntários para efficientização e políticas fiscais para esse tipo de equipamento não foram observadas no contexto internacional. A Figura 7 mostra a matriz de recomendação para o tablet.

Tablet						
MEPS	Etiquetas comparativas	Selos de endosso	Regulamentação do <i>Stand-by</i>	Limitação de potência	Acordos voluntários	Políticas fiscais
Recomendável	Recomendável	Desejável	Não aplicável	Não aplicável	Sem exemplo	Sem exemplo

Figura 7. Matriz de recomendação de regulamentações e mecanismos de eficiência energética de receptores de tablets. Fonte: elaboração própria.



É importante notar ainda que a recomendação das regulamentações e mecanismos de eficiência para os equipamentos priorizados podem ser aplicadas a outras categorias que compartilham do princípio de funcionamento semelhante. A Tabela 3 indica para quais equipamentos as recomendações feitas podem ser ampliadas.

Tabela 3. Equipamentos semelhantes aos priorizados que podem receber regulamentação. Fonte: Elaboração própria.

Equipamento Priorizado	Equipamento Semelhante
Receptor de TV por assinatura	Modem (TV/internet a cabo)
	Roteador sem fio (Wi-Fi)
Liquidificador	Batedeira
	Espremedor de frutas
	Multiprocessador
	Triturador de lixo
Tablet	Celular
	Notebook

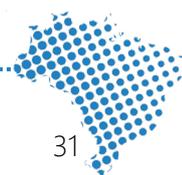
Modems de TV e internet a cabo e roteadores Wi-Fi têm funcionamento e hábitos de uso bastante semelhantes aos de receptores de TV por assinatura. Esses equipamentos são pequenos e permanecem conectados à tomada em *stand-by*, mesmo quando estão desligados. No caso dos modems, eles permanecem ligados continuamente. Além disso, eles têm funções que se sobrepõem, e em domicílios que possuem um roteador Wi-Fi, provavelmente não possuirá um modem de internet a cabo. Ou ainda, em domicílios que não possuem TV por assinatura provavelmente terão outro tipo de modem/receptor de TV. Logo, a posse das 3 categorias de equipamentos juntas é bastante alta.

Em relação aos equipamentos de cozinha, batedeiras, espremedores de frutas, multiprocessadores e trituradores de lixo compartilham do princípio de funcionamento motriz com controle de velocidade. No caso desses equipamentos, a regulamentação, considerando a eficiência desses motores, pode ser aplicada a todos eles.

Por fim, celulares e notebooks podem aproveitar das regulamentações voltadas para tablets, principalmente quando tratam da eficiência das baterias.

5.1. Diretrizes Gerais Para a Implementação das Regulamentações e Mecanismos de Eficiência Energética

O estabelecimento de MEPS, criação de etiquetas comparativas e selos de endosso para os equipamentos priorizados pode seguir, de maneira geral, o fluxograma apresentado na Figura 8. Considerando o contexto





brasileiro, de azul são ações de responsabilidade do Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética (CGIEE) para estabelecimento de MEPS, de verde são ações de responsabilidade do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) para aplicação da ENCE para os equipamentos priorizados e de amarelo ações de responsabilidade da Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar) para aplicação do Selo Procel. As ações destacadas em tons mais escuros são aquelas que requerem mais atenção e estão ligadas principalmente às questões de estabelecimento de critérios e níveis de EE e à garantia de infraestrutura laboratorial suficiente para atender à demanda dos novos equipamentos.



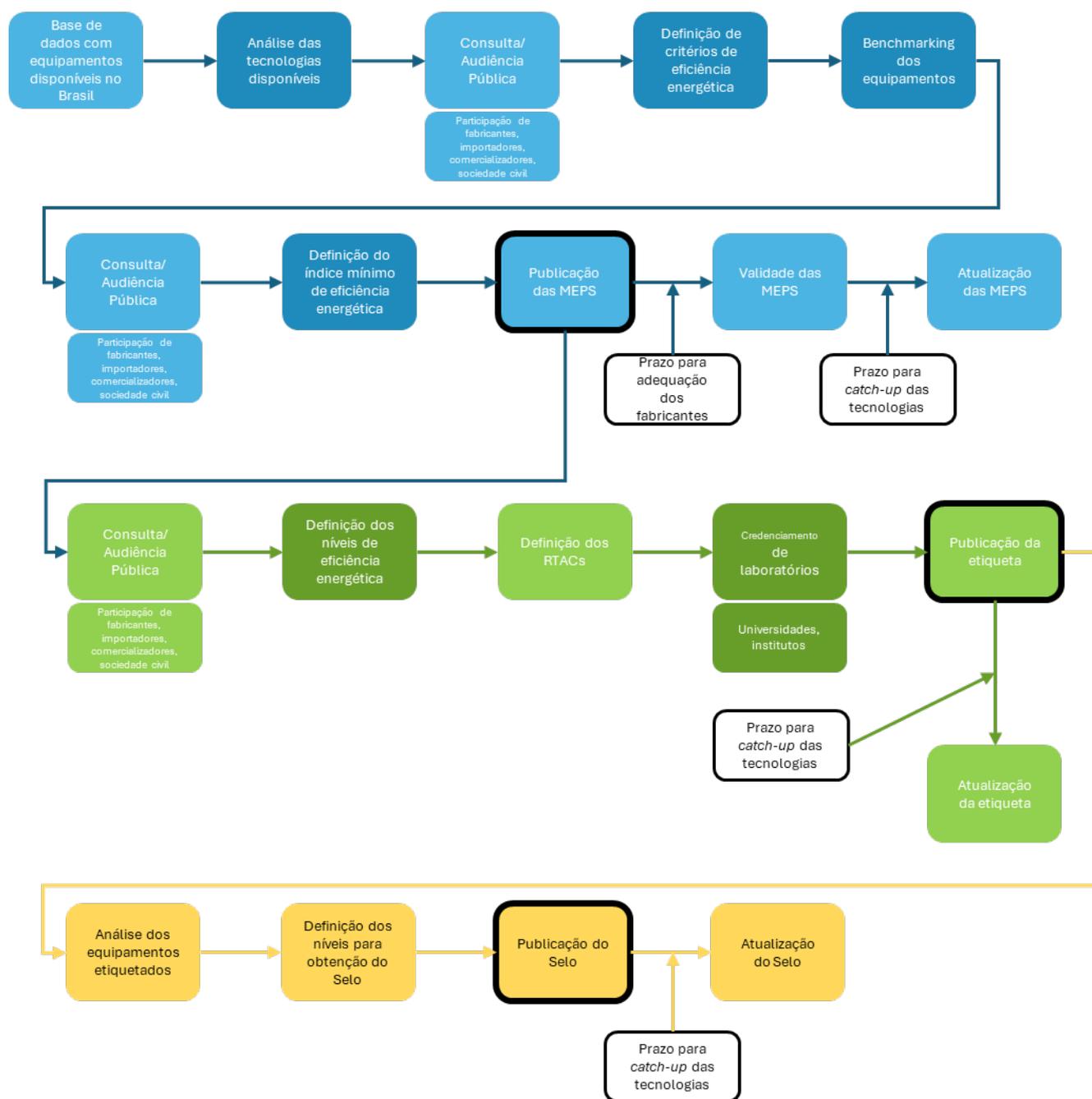


Figura 8. Diretrizes gerais para implementação de MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso. Fonte: elaboração própria.

Por se tratar de novos equipamentos, o primeiro passo é o entendimento da situação atual do país em relação a eles: lista de fabricantes, importadores e comercializadores e lista de modelos e famílias disponíveis no mercado.

A análise técnica dos critérios de eficiência deve se dar com base no estado do mercado nacional para cada equipamento e resultar estabelecimento inicial de critérios de eficiência energética, índices mínimos e níveis de eficiência energética. A questão da infraestrutura laboratorial, já discutida nesse relatório, tem seus

impactos ainda na definição das métricas de EE citadas acima. O adequado estabelecimento de tais métricas deve ser balizado pela situação atual dos equipamentos no mercado nacional, isto é, deve se entender, efetivamente testando os equipamentos disponíveis, qual o nível de eficiência geral existente no país para que as métricas não sejam conservadoras ou agressivas.

Para a decisão final dessas métricas, é importante uma discussão com o mercado, autoridade técnicas e sociedade civil, principalmente devido aos possíveis impactos colaterais na indústria e nos preços para os equipamentos.

De acordo com a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), a Consulta Pública é um dos instrumentos pelo qual a tomadores de decisão conseguem coletar, junto à sociedade, dados e informações para os textos finais de Normas, Relatórios de Análise de Impacto Regulatório (AIR), Editais e outros documentos. Há, também, as Audiências Públicas que, diferentemente das Consultas, visam dar apoio a processos decisórios em relação ao tema ou matéria em debate. As contribuições da Audiência podem ser dadas por meio de manifestação oral, e de forma presencial em uma ou mais reuniões (ANEEL, 2019).

É importante que seja considerado o prazo de adequação das linhas de produtos oferecidas por fabricantes, importadores e comercializadores, que vai desde a publicação das MEPS ou criação da etiqueta comparativa até sua efetiva validade, como acontece atualmente com os equipamentos regulados pela ENCE. No caso do ar-condicionado, índices definidos em 2022 tem início de validade previsto para 2025.

Outro prazo importante que deve ser considerado é o relacionado à periodicidade de atualização das regulamentações, de maneira evitar que a evolução tecnológica das tecnologias seja tal que a maioria dos equipamentos consegue atingir níveis altos de eficiência de acordo com a classificação da etiqueta comparativa. Essa atualização é ainda mais importante no caso do selo de endosso, onde é fundamental garantir que apenas a parcela mais eficiente dos equipamentos seja elegível a estampar a o selo nas embalagens dos produtos.

Já em relação à introdução de políticas referentes ao consumo em *stand-by*, deve-se também entender quais equipamentos se enquadram na regulamentação. A realização de consultas públicas para definição do consumo máximo é artifício importante para garantir alinhamento com os fabricantes, importadores e comercializadores. Esse tipo de regulamentação pode ser geral, válida para todos os equipamentos que têm modo *stand-by*, como acontece na União Europeia ou específica e incorporada a ENCE ou ao Selo Procel, onde o atendimento aos critérios quanto ao *stand-by* é requisito para certificação e elegibilidade para o Selo. A visão geral do processo de introdução dessas políticas é mostrada na Figura 9.



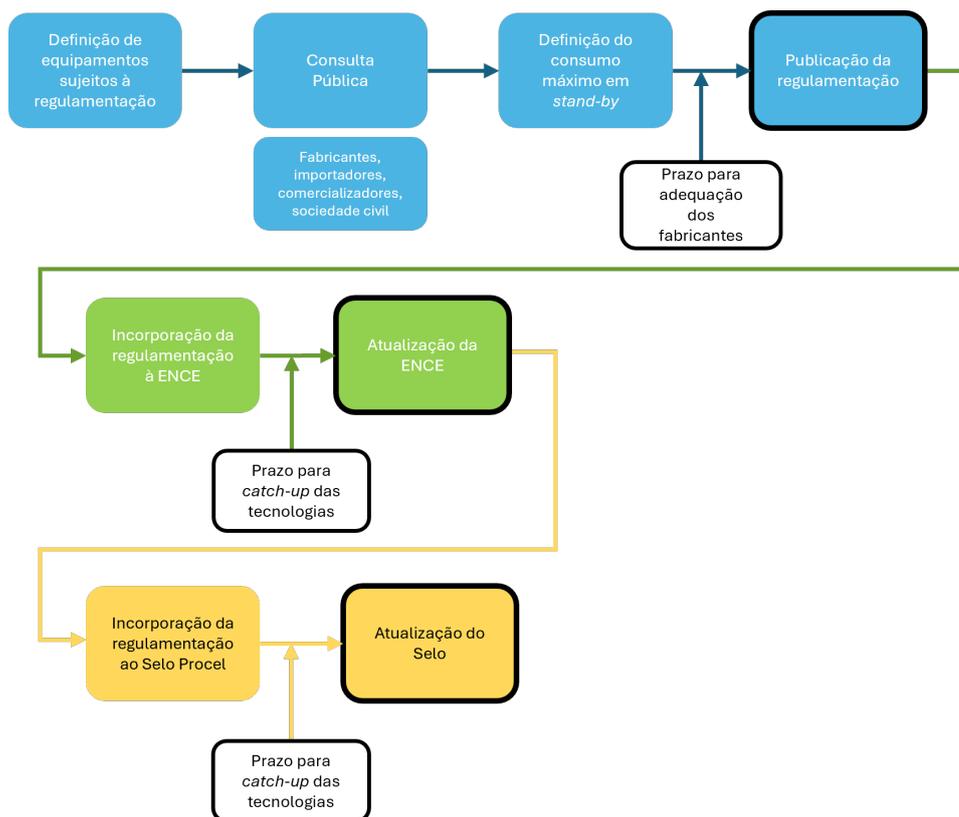


Figura 9. Diretrizes gerais para implementação de regulamentações de limitação de consumo em *stand-by*. Fonte: elaboração própria.

Por fim, quando se trata de políticas de limitação de potência, é importante que esses limites estejam alinhados não só com a necessidade do país em reduzir o consumo de energia, mas também garantir que os equipamentos continuem funcionando adequadamente e atendendo de maneira satisfatória as necessidades dos consumidores. No caso dos aquecedores de ambiente, por exemplo, é fundamental que, ao estabelecer limites de potência, os equipamentos consigam fornecer temperaturas confortáveis aos usuários mesmos em climas mais frios. Para isso, a consulta pública é instrumento útil e deve preceder a definição final desses limites. A visão geral do processo de introdução dessas políticas é mostrada na Figura 10.

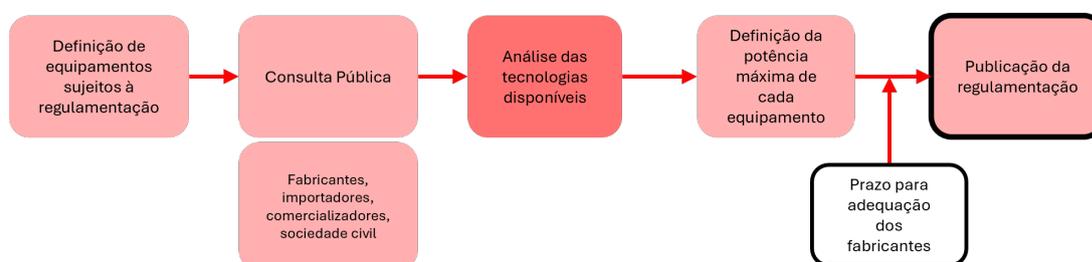
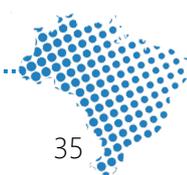


Figura 10. Diretrizes gerais para implementação de regulamentações de limitação de potência. Fonte: elaboração própria.



6. ANÁLISE DOS IMPACTOS DA REGULAMENTAÇÃO

A regulamentação de equipamentos apresenta impactos positivos e negativos, e sistêmicos. Identificar e analisar esses impactos é parte integrante do desenho de políticas públicas, uma vez que possibilita a maximização dos efeitos positivos e o planejamento da mitigação dos efeitos negativos.

Desse modo, este capítulo contempla a análise dos impactos de cada equipamento priorizado para regulamentação através da aplicação da metodologia PESTEL. A PESTEL tem sido utilizada em diversas áreas, inclusive na área de energia, mudanças climáticas e regulação.

PESTEL (acrônimo do inglês *Political, Economic, Social, Technological, Environmental, and Legal*) é uma ferramenta metodológica utilizada para investigar os principais aspectos que influenciam o desenvolvimento de projetos e atividades. Para além da análise SWOT², que também é muito utilizada nesse tipo de avaliação, a PESTEL possui maior abrangência, incluindo dimensões sociais e ambientais que, atualmente, precisam ser inseridas nos estudos e no planejamento energético (Demirtas et al., 2021).

Debourdeau et al. (2023) listam os fatores da PESTEL (Políticos, Econômicos, Sociais, Tecnológicos, Ambientais e Legais) comumente analisados em projetos que consideram a participação da sociedade em decisões dos sistemas energéticos. São eles:

- Fatores Políticos: políticas, regulação, tarifas, aspectos burocráticos etc.;
- Fatores Econômicos: custos de investimento, fatores de depreciação, inflação etc.;
- Fatores Sociais: percepções culturais, aceitação de tecnologias, conscientização etc.;
- Fatores Tecnológicos: Pesquisa & Desenvolvimento, cooperação internacional etc.;
- Fatores Ambientais: impactos ambientais, condições climáticas etc.;
- Fatores Legais: regulação setorial, Propriedade Intelectual etc.

Demirtas et al. (2021) listam os fatores das seis esferas PESTEL aplicados em projetos de planejamento energético sustentável. São eles:

- Fatores Políticos: suporte do governo, estabilidade política, corrupção;
- Fatores Econômicos: custo de investimento, custo de operação e manutenção, tempo de retorno (payback);
- Fatores Sociais: benefícios sociais, aceitabilidade social; suporte às energias renováveis
- Fatores Tecnológicos: capacidade de produção de energia, maturidade tecnológica, confiabilidade, segurança;
- Fatores Legais: regulação, conformidade com as leis locais, lei antitruste;
- Fatores Ambientais: Clima e tempo, pressão de organização da sociedade civil, riscos de desastres naturais.

² SWOT, do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*, é uma técnica utilizada para identificar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de um projeto ou tema de estudo.





Como pode ser visto nos exemplos anteriores, cada fator da PESTEL possui critérios ou impactos que devem ser analisados. Esses critérios são diversos e mudam de acordo com o projeto e o escopo de cada trabalho. Nesse sentido, para este relatório, os critérios ou impactos serão identificados e analisados para os seguintes equipamentos: *fogão elétrico (cooktop elétrico)*, *secadora de roupas por aquecimento*, *receptor de TV por assinatura*, *liquidificador*, *aquecedor de ambiente* e *tablet*.

A Tabela 4 apresenta a análise PESTEL e os seus respectivos critérios e impactos. Os impactos positivos são identificados com o símbolo (+) e os negativos com o símbolo (-).

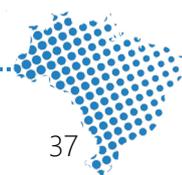


Tabela 4. Análise PESTEL. Fonte: Elaboração própria.

					
P	E	S	T	E	L
Político	Econômico	Social	Tecnológico	Ambiental	Legal
Maior engajamento e planejamento das entidades governamentais. (+)	Criação de incentivos fiscais e subsídios para promover a adoção de equipamentos mais eficientes, reduzindo o preço final para o consumidor. (+)	Aumento do poder de escolha do consumidor, de decisão e de posse de informação. (+)	Aumento da competitividade industrial. (+)	Redução de emissões de gases de efeito estufa. (+)	Maior estabilidade regulatória com a criação de novas leis, padrões mínimos e regulamentações, organizados de forma clara. (+)
Resistência dos fabricantes na eficiência de determinados equipamentos (<i>technology dumping</i>). (-)	Criação de novas linhas incentivadas de financiamento e crédito para fabricantes e demais agentes da cadeia de valor. (+)	Diminuição da parcela dispendida com fatura de energia e aumento da renda familiar, sobretudo para famílias de baixa renda. (+)	Fomento à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. (+)	Melhoria de indicadores de qualidade ambiental. (+)	Trazer à luz os processos referentes à regulamentação dos equipamentos, fomentando a discussão e a identificação de melhorias do processo já existente. (+)
Resistência da população diante da percepção de encarecimento dos equipamentos. (-)	Atração de investimentos pela imagem positiva em relação ao avanço da agenda de eficiência energética em equipamentos. (+)	Criação de empregos em toda a cadeia produtiva, desde a manufatura ao processo de certificação. (+)	Possível intercâmbio e cooperação com laboratórios internacionais. (+)	Incentivo à sustentabilidade e práticas sustentáveis tanto no mercado, indústria quanto nas residências. (+)	O país estará em sintonia com países-referência em eficiência energética de equipamentos. (+)
Criação de incentivos fiscais e subsídios para promover a adoção de equipamentos mais eficientes, reduzindo a arrecadação do Governo. (-)	Aumento da arrecadação do governo através da aplicação de tributos, nas três instâncias (federal, estadual e municipal – II, IPI, PIS/PASEP, COFINS, ICMS, ISS). (+)	Aumento da consciência dos consumidores acerca do tema de eficiência energética. (+)	Redução da curva de carga planejada no SIN, redução da demanda de potência do SIN. (+)	Abatimento da curva de carga reduz o stress no sistema elétrico, reduzindo necessidade de ativação de fontes poluentes em momentos críticos. (+)	Criação de novas leis, padrões mínimos e regulamentações aumentando a complexidade do arcabouço regulatório. (-)



					
P	E	S	T	E	L
Político	Econômico	Social	Tecnológico	Ambiental	Legal
Necessidade de priorização do tema eficiência energética no Governo (-)	Aumento da importação de alguns equipamentos mais eficientes não fabricados no Brasil, diminuindo a capacidade de produção e competitividade da indústria local. (-)	Resistência à mudança por parte dos agentes envolvidos (consumidores, fabricantes e demais instituições). (-)	Dificuldade em estabelecer parâmetros de eficiência para determinados equipamentos. (-)	Menor uso de recursos naturais e menor uso de energia primária. (+)	
Impacto da privatização da Eletrobras na condução de projetos de Eficiência Energética (-)	A aplicação de tributos impacta negativamente na população, sobretudo na de baixa renda, com o aumento dos preços dos equipamentos e demais serviços. (-)	Restrição do acesso a determinados equipamentos por pessoas de baixa renda. (-)	Infraestrutura, quantidade e disponibilidade de laboratórios insuficiente para a nova demanda, tornando o processo moroso e ineficiente. (-)	Impactos ambientais negativos decorrentes da exploração de alguns insumos ou materiais necessários para a fabricação de dados equipamentos. (-)	
	Possível aumento dos preços dos equipamentos que empregam novas tecnologias. (-)	Impactos e benefícios de determinados equipamentos concentrados na população de renda mais alta. (-)			
	Custos e investimentos para os agentes com a elaboração, aplicação e adequação das novas normas. (-)				
	Redução dos custos de operação, expansão e planejamento do SIN. (+)				



Político

Para maior eficácia da regulamentação, e para garantir a qualidade dos equipamentos comercializados, é necessário planejamento governamental de médio e longo prazo visando as atualizações dos MEPS, das etiquetas comparativas e dos selos de endosso. O cenário brasileiro mostra uma tendência à não perenidade de suas medidas de revisão, por exemplo, impactando na manutenção dos padrões de eficiência dos equipamentos. Segundo CLASP (2019), a falta de revisões de etiquetagem impacta diretamente na lento avanço da eficiência energética no país. Além da diminuição do ritmo das melhorias de eficiência energética, há também a não diferenciação dos produtos de alta eficiência com os produtos de média eficiência. Nesse sentido, a regulamentação de novos equipamentos muito utilizados pelos consumidores pode impactar positivamente no esforço político de engajamento, planejamento e aplicação perene dessas medidas. Com a implementação de padrões mínimos de eficiência energética, o governo demonstra compromisso com o desenvolvimento energético sustentável do país, o que tende a fortalecer sua imagem e credibilidade no âmbito nacional e internacional.

A iniciativa de nova regulamentação pode enfrentar resistência dos fabricantes, que podem ver a efficientização de determinados equipamentos como um obstáculo comercial. A prática do chamado *dumping tecnológico* (*technology dumping*), em que produtos de menor qualidade são comercializados a preços mais baixos para ganhar mercado, pode emergir como uma resposta negativa à regulamentação, exigindo políticas de incentivo e fiscalização mais atenta para mitigar esses efeitos.

Vale ressaltar que algumas mudanças podem ser acompanhadas de resistências por parte da população, especialmente, se houver uma percepção de que os equipamentos mais eficientes são mais caros. Por consequência, os consumidores podem relutar em adotar esses produtos, impactando na eficácia da regulamentação.

Por fim, destaca-se que a criação de incentivos fiscais e subsídios para promover a adoção de equipamentos mais eficientes pode representar um desafio financeiro para o governo. Isenções fiscais impactam na arrecadação, reduzindo o montante pecuniário que iria para os cofres públicos. Esse montante seria redistribuído e investido em várias outras áreas (educação, seguridade social, infraestrutura, saúde etc.), a depender da finalidade de cada tributo. Logo, o impacto não se restringe apenas à receita do governo, mas ele se estende às áreas sociais que deixam de receber uma determinada quantia. Nesse contexto, é essencial um equilíbrio entre os incentivos fiscais e a efetividade das políticas para garantir resultados positivos no longo prazo.

Econômico

A criação de incentivos fiscais e subsídios para promover a adoção de equipamentos mais eficientes apresenta-se como uma medida positiva. Reduzir o preço final para o consumidor não apenas torna esses produtos mais acessíveis, mas também estimula a demanda e impulsiona o mercado interno. Além disso, a



criação de novas linhas incentivadas de financiamento e crédito para fabricantes e outros agentes da cadeia de valor fortalece o setor e promove a inovação no segmento de produção.

Para o cenário de equipamentos importados, pode ocorrer a redução da capacidade de produção e da competitividade da indústria nacional, resultando em impactos negativos no emprego e na balança comercial.

Apesar do aumento da arrecadação do governo através da aplicação de tributos, os possíveis aumentos nos preços dos equipamentos que empregam novas tecnologias podem impactar o poder de compra dos consumidores e desacelerar o consumo. Ademais, os custos e investimentos necessários para a elaboração, aplicação e adequação às novas normas podem representar um ônus adicional para os agentes econômicos envolvidos, especialmente para as pequenas e médias empresas.

Por fim, destaca-se também a redução dos custos de operação, expansão e planejamento do Sistema Interligado Nacional (SIN), que gera benefícios econômicos a longo prazo, contribuindo para a eficiência e a estabilidade do sistema elétrico do país.

Social

Se os consumidores contarem com mais opções de equipamentos eficientes e sustentáveis no mercado, aumentar-se-á o poder de escolha e de decisão. Essas ações podem gerar outros efeitos, como uma maior conscientização sobre a eficiência energética e uma possível mudança de comportamento do consumidor, em relação ao uso da energia elétrica em suas residências.

Além disso, sabe-se que, no Brasil, os gastos com energia representam uma boa parte da renda³ das famílias brasileiras, impactando outras esferas essenciais para a manutenção da qualidade de vida das famílias. Com a aquisição de equipamentos mais eficientes, são reduzidos o consumo e a fatura mensal de energia. Por consequência, o orçamento familiar disponível aumenta, permitindo o redirecionamento da receita em outras áreas (alimentação, saúde, lazer, educação).

Um aspecto relevante na esfera social é o acesso à energia. De modo mais amplo, o acesso à energia não engloba apenas o acesso ao recurso (eletricidade), mas também a serviços energéticos de qualidade e confiáveis. Logo, o acesso a equipamentos mais eficientes é uma forma de reduzir a pobreza energética e, ao considerar o cenário no qual os equipamentos encarecem, a população de baixa renda pode apresentar dificuldade em adquirir esses produtos. Essa restrição pode agravar, portanto, uma disparidade socioeconômica. Nesse contexto, os benefícios da regulamentação podem ser desproporcionalmente concentrados na população de renda mais alta.

Apesar desses desafios, a criação de empregos em toda a cadeia produtiva, desde a manufatura até o processo de certificação, pode oferecer oportunidades de trabalho e desenvolvimento econômico,

³ De acordo com ICS (2021), em uma pesquisa do Ipec (Inteligência em Pesquisa e Consultoria) publicada em 2021, o gasto com energia (gás e energia elétrica) comprometia metade ou mais da renda de 46% das famílias brasileiras.



contribuindo para a inclusão social e para a construção de uma economia mais equitativa. Portanto, é essencial considerar esses aspectos sociais ao implementar políticas de regulamentação de equipamentos.

Tecnológico

A regulamentação dos equipamentos fomenta o desenvolvimento tecnológico das indústrias e aumenta a competitividade, considerando a oferta de produtos mais eficientes no mercado. Para manter a competitividade e adotar novas tecnologias, as indústrias precisam investir em Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (P&DI), que, por consequência, impacta positivamente a cadeia de inovação do país, com investimentos em centros de tecnologia, universidades e laboratórios.

Com a redução do consumo de energia nas residências, poderão ocorrer: (i) a redução da curva de carga planejada no Sistema Interligado Nacional (SIN); (ii) a diminuição da demanda de potência; (iii) a redução dos custos operacionais e de manutenção do sistema elétrico; (iv) a postergação de investimentos de expansão; e (v) a melhoria na segurança do sistema.

Por fim, o estabelecimento de parcerias e intercâmbios com laboratórios internacionais pode enriquecer o conhecimento técnico e promover a cooperação internacional em questões de eficiência energética, impulsionando ainda mais a inovação e o desenvolvimento tecnológico do país.

Ambiental

De modo geral, os impactos ambientais que se destacam quando o tema é consumo de energia elétrica são: redução de emissões de gases de efeito estufa, e a minimização do uso de recursos naturais e de energia primária. Ao regulamentar os equipamentos, há uma melhoria da eficiência energética, que ocasiona uma redução no consumo de energia e, conseqüentemente, das emissões de gases de efeito estufa, ação que vai ao encontro dos compromissos internacionais estabelecidos, como o Acordo de Paris.

A redução do consumo de energia, por meio de equipamentos mais eficientes, possibilita o abatimento da curva de carga, aliviando o stress no sistema elétrico e reduzindo a necessidade de ativar fontes de energia poluentes em momentos de alta demanda (pico).

No entanto, é crucial reconhecer que a fabricação de equipamentos eficientes pode envolver o uso de insumos ou materiais que possam causar impactos ambientais negativos (como a degradação de habitats naturais e esgotamento de recursos não renováveis). Portanto, é necessário um acompanhamento para garantir que a regulamentação leve em consideração não apenas a eficiência energética no uso final da energia, mas também ao longo de toda a cadeia de produção, considerando o ciclo de vida dos equipamentos.

Legal

A criação de novas leis, padrões mínimos e regulamentações pode, inicialmente, aumentar a complexidade do arcabouço regulatório, criando obstáculos adicionais para empresas e consumidores. No entanto, essa



mesma ação também pode trazer maior estabilidade regulatória ao determinar padrões claros e consistentes para a eficiência energética dos equipamentos, proporcionando um ambiente mais previsível para investimentos e desenvolvimento de produtos.

Além disso, colocar em pauta os processos referentes à regulamentação dos equipamentos pode fomentar a discussão pública e a identificação de melhorias nos processos existentes. Isso pode levar a uma maior transparência e participação da sociedade e dos demais agentes interessados na formulação de políticas, fortalecendo a governança e a legitimidade das regulamentações. Além disso, ao alinhar o Brasil com países-referência em eficiência energética de equipamentos, o país pode se beneficiar de trocas de melhores práticas, cooperação técnica e acesso a mercados mais amplos e diversificados.

6.1. Aspectos sociais e de posse dos equipamentos priorizados

Neste capítulo, abordaremos dois conceitos:

- (i) A quantidade de domicílios com o equipamento em cada classe social, que se refere à parcela (em porcentagem - %) de domicílios de cada classe na PPH 2019 e que possui determinado equipamento, conforme mostra a Figura 12. Ex.: 91,13% dos domicílios da classe A possuem pelo menos um liquidificador; e
- (ii) o quanto essa quantidade de domicílios de cada classe representa no âmbito nacional, considerando sua proporcionalidade, como demonstrado na Figura 13. Ex.: 3,14% dos liquidificadores do Brasil estão em domicílios da classe A.

No contexto socioeconômico, é importante considerar a divisão da sociedade em termos de poder aquisitivo e renda familiar e sua relação com a posse dos equipamentos para entender possíveis impactos das regulamentações nos consumidores. Como mostra a Figura 11, a distribuição atual de domicílios por faixa de renda familiar no Brasil, com base em dados fornecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP), referentes a 2022, se concentra principalmente nas classes C1, C2 e DE (75,3%), o que significa que possíveis impactos no preço dos equipamentos que afetem essa parcela da população pode causar grandes efeitos na posse.



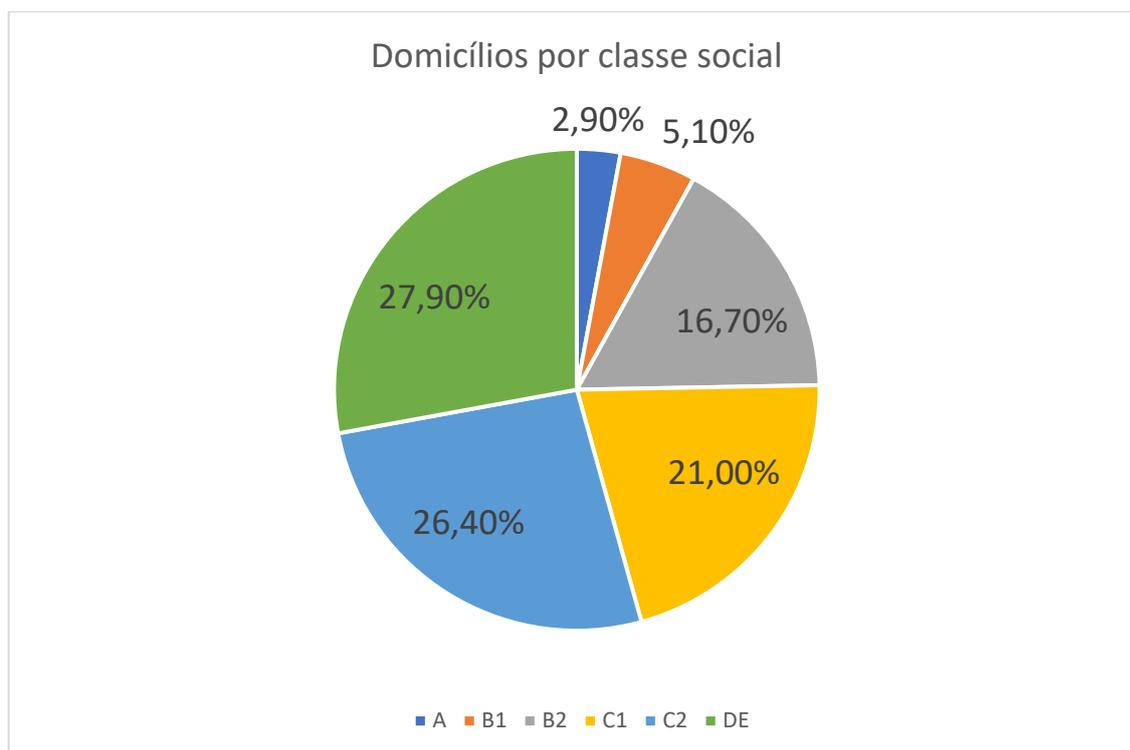


Figura 11. Distribuição de domicílios por classe social. Fonte: ABEP, 2022 (ano de referência: 2021)

A análise social ganha relevância ao discutir os efeitos da implementação de regulamentações relacionadas à eficiência energética em equipamentos, como os liquidificadores, conforme evidenciado nas Figura 12 e Figura 13, que demonstram uma alta posse desse equipamento em todas as classes sociais, e sua relevância no contexto nacional.

Determinadas regulamentações podem exercer impacto maior sobre os custos dos equipamentos, especialmente quando envolvem a necessidade de implementação de tecnologias ainda pouco difundidas, resultando em baixa escala de produção. À medida que a demanda por essas tecnologias aumenta, é natural que os preços tendam a diminuir ao longo do tempo. No entanto, existem regulamentações que não influenciam diretamente nos preços dos equipamentos, como é o caso da delimitação de potência máxima.

O aspecto da distribuição de renda deve ser especialmente considerado na regulação de equipamentos essenciais que não possuam alternativas populares e acessíveis no mercado brasileiro, como é o caso do liquidificador.

Por outro lado, tem-se o exemplo do tablet, que está predominantemente presente nos domicílios de maior poder aquisitivo e que não é um equipamento essencial, podendo ser substituído por celulares, notebooks ou computadores.



A compreensão da composição demográfica e a distribuição de renda é crucial para uma análise abrangente dos impactos sociais das políticas de eficiência energética, considerando que o aumento de preço de determinados equipamentos irá impactar principalmente as classes de menor renda da sociedade que representam a maior parte da população brasileira. Isso permite a identificação de desafios potenciais e a formulação de estratégias adequadas para promover o acesso justo à tecnologia mais eficientes.

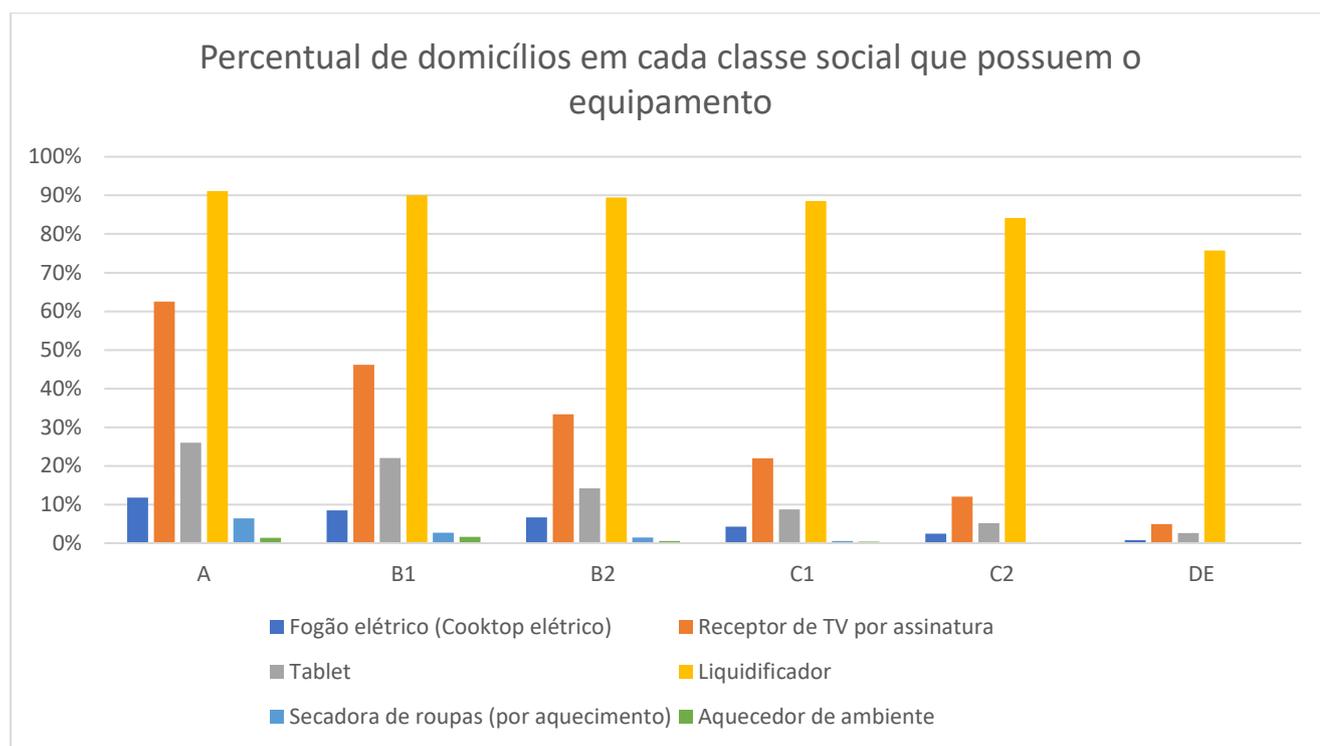


Figura 12. Percentual de domicílios em cada classe que possuem o equipamento. Fonte: adaptado da PPH 2019



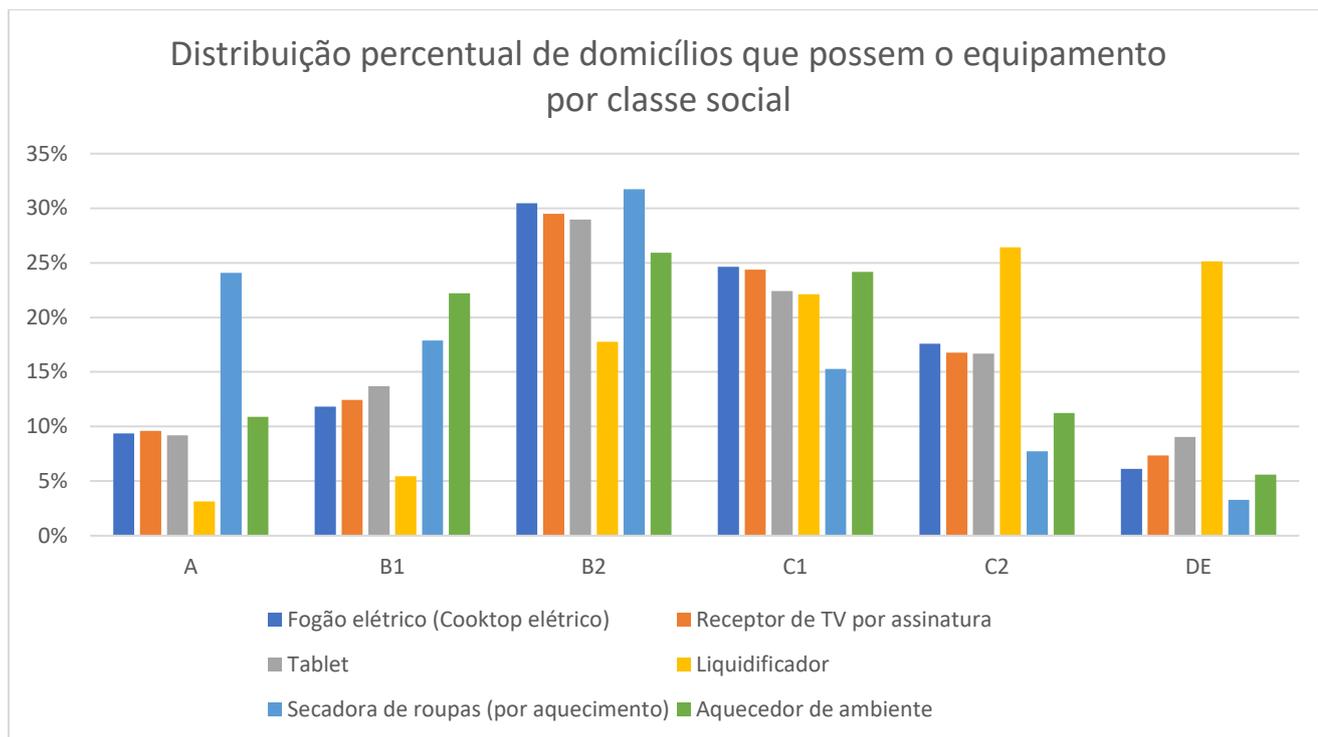


Figura 13. Distribuição percentual de domicílios que possuem o equipamento por classe social. Fonte: adaptado da PPH 2019

Analisando os gráficos acima, é possível observar que o fogão elétrico (*cooktop*) é um equipamento que não está presente em residências de menor renda. Isso pode ser explicado pela sua funcionalidade igual ao fogão a gás que, além de ser tecnologicamente mais simples, é amplamente difundido e utilizado no Brasil, constituindo uma alternativa mais acessível. Essa mesma dinâmica se estende à secadora de roupas, uma vez que a utilização de varais convencionais oferece uma alternativa já difundida. Em tais cenários, a implementação de regulações pode não acarretar impactos sociais significativos, dada a presença de alternativas ao uso desses equipamentos e a distribuição da posse desses equipamentos em classes mais ricas.

No caso da secadora de roupas, entretanto, é importante avaliar como se dará seu aumento de posse em cada classe social, considerando principalmente que, com o aumento da quantidade de apartamentos no Brasil, evidenciado no último Censo (Agência IBGE Notícias, 2024) onde o percentual da população morando nesse tipo de domicílio aumentou de 8,5% em 2010 para 12,5% em 2020. É possível que haja um aumento na posse desse equipamento nas classes de menor renda, que podem ser afetadas pelo aumento de seu custo.

O aquecedor de ambiente representa um caso singular devido ao seu custo de operação elevado, porém relacionado ao conforto em climas mais frios, o que se reflete na sua predominância de posse em domicílios de classes mais ricas. Vale ressaltar a sua presença regional, concentrada na região sul do Brasil, tornando sua posse menos expressiva no contexto nacional, sendo que ainda assim, a implementação de



regulamentações que resultem em aumentos de preço pode dificultar a democratização do acesso aos aquecedores de ambiente pelas classes de menor renda.

6.2. Infraestrutura Laboratorial Necessária Para a Avaliação dos equipamentos

Um dos principais gargalos a serem superados na implementação de regulamentações de eficiência energética é a infraestrutura laboratorial necessária para a testagem dos equipamentos para garantia de conformidade com a regulamentação. Além disso, a capacitação técnica de pessoas que trabalharão nessa etapa na etapa de testagem também é fundamental.

Em relação à necessidade de capacitação de pessoas, é importante que esse conhecimento seja construído previamente ao processo de criação de novas regulamentações. Como evidenciado no fluxograma do capítulo 5, antes da testagem dos equipamentos, é necessário que os agentes reguladores tenham um conhecimento profundo de cada tecnologia para definição de critérios de avaliação e métricas de eficiência energética.

Considerando um processo semelhante ao que já acontece com os equipamentos regulamentados pela ENCE onde a testagem é feita em uma amostragem de equipamentos de uma mesma família, com a necessidade de retestagem periódica, entende-se que para os equipamentos priorizados com maior posse, a questão da infraestrutura de teste é um gargalo maior, tanto em relação à definição dos índices, quanto à efetiva testagem dos equipamentos a serem regulados.

A Tabela 5 mostra a posse absoluta dos equipamentos priorizados segundo a PPH 2019.

Tabela 5. Posse absoluta dos equipamentos priorizados. Fonte: PPH 2019

Equipamento	Domicílios que possuem o equipamento (%)	Quantidade absoluta de equipamentos
Fogão elétrico	3,65	2.905.765
Secadora de roupas por aquecimento	0,77	612.997
Receptor de TV por assinatura	18,90	15.046.290
Liquidificador	84,10	66.952.010
Aquecedor de ambiente	0,37	294.557
Tablet	8,20	6.528.020



Como é possível observar, os equipamentos com maior posse são, respectivamente, liquidificadores, receptores de TV por assinatura e tablets, o que significa que se tomara atenção especial a esses equipamentos para garantir que se tem infraestrutura laboratorial adequada para suportar o fluxo de equipamentos para certificação. Em relação à capacitação de pessoas, do lado dos órgãos responsáveis pela regulamentação, embora nenhuma das tecnologias sejam completamente diferentes daquelas já conhecidas (os princípios de funcionamento se mantêm), a capacitação técnica de pessoal também deve ser prioridade para esses equipamentos.

Para o tablet, a constante evolução e lançamentos de novos modelos significa ainda mais uma dificuldade em todo esse processo: para os laboratórios, o fluxo de novos modelos e famílias tendem a ser maior, assim como o acúmulo de equipamentos para manutenção da certificação, e para os reguladores, a necessidade de constante atualização dos índices de eficiência pode ser mais flagrante.

6.3. Outros Setores Impactados com as Regulamentações

Além dos impactos positivos da eficientização dos equipamentos nos consumidores residenciais, alguns desses equipamentos também podem beneficiar outros setores da economia, principalmente ao devido à redução dos custos de operação. Considerando ainda os casos em que o consumo de energia de um estabelecimento comerciais é maior que o de um domicílio, a eficientização dos equipamentos, mesmo quando pequenas, traz ganhos de escala importantes.

Como exemplo de setores que podem ser beneficiados, tem-se o de restaurantes quando se considera o uso de equipamentos de cozinha (entre os priorizados nesse produto está o liquidificador). Já no setor hoteleiro, onde há lavanderias, o uso de secadoras de roupa por aquecimento eficientes também pode trazer ganhos.



7. BARREIRAS E SOLUÇÕES

Os fatores levantados na análise PESTEL, do capítulo anterior, podem ser norteadores para a identificação de barreiras e demais desafios para a efetiva introdução e manutenção das regulamentações. Essas barreiras são descritas abaixo, onde também são apresentadas possíveis soluções para superá-las.

De forma similar à PESTEL, as barreiras e soluções são agrupadas por temas. Seguem, abaixo, **as principais barreiras e soluções** em regulamentar esses equipamentos.

1. Recursos Humanos: barreiras e soluções relacionadas aos recursos humanos disponíveis para implementação e manutenção das regulamentações, com destaque para:

✗ - Baixo número de profissionais qualificados para atuar em EE nas esferas governamental (ex: definição de novas regulamentações e fiscalização) e privada (ex: laboratórios de testes e inspeções).

✓ - Garantir mais recursos humanos e capacidade técnica para os órgãos competentes e responsáveis pelo processo de regulamentação das MEPS, elaboração da ENCE e do Selo Procel, dando protagonismo a esses mecanismos no Brasil.

2. Instrumentos Aplicados: barreiras e soluções relacionadas aos instrumentos de incentivo utilizados, com destaque para:

✗ - A ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) pode ser ineficaz para equipamentos de rápida evolução tecnológica, onde critérios devem ser atualizados com mais rapidez e frequência. Como foi possível observar no Produto 2, alguns equipamentos sofreram a última revisão de critérios da ENCE e Selo Procel há quase 10 anos. A evolução tecnológica desses equipamentos faz com que a maioria seja classificada como "A" na ENCE e esteja apta a receber o Selo Procel, anulando o propósito desses 2 mecanismos. Para equipamentos como tablets, que se atualizam anualmente ou mais rápido, isso é um ponto crítico.

✓ - Indicar prazos máximos de atualização das MEPS, ENCE e do Selo Procel, evitando sua obsolescência, principalmente para equipamentos de rápida evolução tecnológica.

3. Agentes Envolvidos: barreiras e soluções referentes à atuação e resposta dos agentes envolvidos, com destaque para:

✗ - Pode ocorrer *dumping* tecnológico⁴, como uma resistência dos fabricantes à regulamentação proposta.

✓ - Reduzir a resistência dos fabricantes através da criação de incentivos (fiscais, incentivos à inovação); promover a capacitação desses fabricantes, através de um programa de suporte técnico para que fabricantes possam se adaptar, de forma planejada, às mudanças e às novas exigências de eficiência

⁴ *Dumping* é uma prática onde empresas exportam para o Brasil produtos a preço inferior àqueles praticados no seu mercado interno (MDIC, 2024). No caso do *dumping* tecnológico, empresas podem manter a fabricação ou importação de tecnologias menos eficientes, e mais baratas, do que aquelas presentes no exterior.



energética; planejar a inserção e implementação gradual das regulamentações, para que as mudanças sejam previamente conhecidas permitindo a preparação dos agentes envolvidos; desenvolver um cronograma para implantação das mudanças, de maneira gradual, propondo percentuais de eficiência que devem ser atingidos ao longo dos anos, por exemplo; fortalecer o diálogo entre governo, fabricantes, representantes dos consumidores e demais stakeholders para que estratégias com soluções *win-win* (ganha-ganha) sejam consideradas.

X - Resistência de comercializadores na atualização dos equipamentos. A introdução de novas tecnologias, mais eficientes e potencialmente mais caras acarreta custos para fabricantes e podem impactar nas vendas dos equipamentos.

✓ – Realizar campanhas de conscientização que coloquem o Brasil em posição de destaque no tema de eficiência energética, e que conscientizem a população sobre seus benefícios, buscando direcionar a preferência da aquisição da população para os equipamentos mais eficientes, e reduzindo a resistência dos comercializadores e fabricantes.

4. Divulgação e Conscientização: barreiras e soluções concernentes à difusão do tema de eficiência energética, com destaque para:

X - Ausência de conhecimento sobre os múltiplos benefícios da eficiência energética.

✓ - Tornar a pauta de Eficiência Energética um tema de amplo conhecimento, tanto dos agentes políticos quanto econômicos e da sociedade, através de campanhas de conscientização em várias esferas (federal, estadual e municipal).

X - Pouca conscientização da população em relação aos mecanismos de eficiência energética. A percepção da população, principalmente em relação a medidas que podem potencialmente encarecer equipamentos, é um fator importante na tomada de decisão do poder público. Em relação a MEPS, ENCE e Selo Procel, é importante o conhecimento da população sobre seu funcionamento e benefícios.

✓ - Promover e aprimorar a consciência da população sobre os benefícios da eficiência energética, buscando incentivar a aquisição de equipamentos mais eficientes. Demonstrar, por meio da ENCE, por exemplo, como o investimento inicial se traduz em economia no longo prazo. Para população de baixa renda, programas como o PEE podem ser usados para promover o uso desses equipamentos.

X - Atualmente, as informações sobre os mecanismos e regulamentações estão dispersos, em caminhos distintos e com linguagem predominantemente técnica. Essas características dificultam o acesso dos agentes, sobretudo da população, a esses documentos e informações.

✓ – Centralizar e trabalhar as informações em linguagens coerentes para cada público, sobre MEPS, ENCE e Selo Procel, facilitando o acesso e a compreensão do conteúdo. Apresentar esses mecanismos de maneira consistente e centralizada, em uma plataforma única e intuitiva. Comunicação e divulgação adequadas podem aumentar o entendimento da população sobre o tema eficiência energética.



5. Infraestrutural Laboratorial

Barreiras e soluções referentes à infraestrutura laboratorial disponível no país, considerando equipamentos e locais de testes e certificação.

X – Quantidade e disponibilidade de laboratórios para a certificação é insuficiente, e a infraestrutura laboratorial também é um gargalo para o processo de certificação e regulamentação dos equipamentos.

✓ – Investir na expansão do parque laboratorial, com a criação de laboratórios especializados, e na modernização dos laboratórios existentes, para aumentar a capacidade dos serviços oferecidos. Incentivar a parceria com instituições de ensino superior, institutos técnicos profissionalizantes e universidades nacionais para ampliar as possibilidades de novos laboratórios. Além disso, promover a cooperação entre laboratórios nacionais e internacionais auxilia no compartilhamento de recursos e conhecimentos, aumentando a capacidade de certificação de equipamentos no país.

6. Campo Técnico

Barreiras e soluções relacionadas aos aspectos técnicos dos equipamentos e da própria regulamentação.

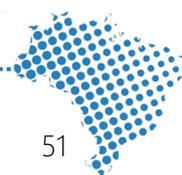
X - Para equipamentos como Tablets e fogões elétricos, além das barreiras destacadas acima, há ainda uma barreira técnica, que é relacionada ao estabelecimento dos critérios de eficiência energética adequados à natureza tecnológica do equipamento. Fogões elétricos apresentam cerca de 99% de eficiência (Nguyen, 2020), portanto há pouca margem para melhoria. Já em relação aos tablets, a constante evolução dos aparelhos pode tornar obsoletas as regulamentações em menos tempo do que acontece com equipamentos com tecnologia mais consolidada, como condicionadores de ar e refrigeradores.

✓ – Considerar outros mecanismos que incentivem a difusão de equipamentos eficientes para esse tipo de tecnologia. Para os fogões elétricos, por exemplo, pode-se aplicar mecanismos semelhantes aos vistos para aspiradores de pó na União Europeia, onde a potência é limitada. Para tablets, pode-se criar incentivos fiscais para fabricantes ou consumidores com objetivo de promover a aquisição de aparelhos que não sejam de entrada (mais barato e mais básico) menos eficientes em geral e mais suscetíveis à obsolescência.

7. Articulação e Sinergias

Barreiras e soluções relacionadas à articulação entre os agentes, os programas e mecanismos de incentivo já existentes.

X – A falta de coordenação e articulação entre programas já existentes e, geralmente, criados e mantidos por órgãos diferentes, pode gerar conflitos e reduzir os resultados esperados.



- ✓ – Considerar as sinergias entre os programas e demais mecanismos de incentivo, nas esferas federal, estadual e municipal, estabelecendo canais de comunicação entre os agentes e programas relevantes para garantir que estejam cientes das atividades e possam colaborar quando apropriado.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do relatório foram levantadas alternativas de regulamentações e mecanismos de eficiência energética, com o objetivo de fornecer insumos para suas aplicações para os equipamentos elétricos priorizados. A análise dessas regulamentações e mecanismos abordou aspectos políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais, e foram identificadas barreiras e propostas soluções para superá-las.

Foram observados exemplos internacionais de MEPS, etiquetas comparativas e selos de endosso para os equipamentos priorizados, além de outras regulamentações relacionadas à energia e quem tem como objetivo a redução do consumo elétrico, como regulamentações que limitam consumo em *stand-by* e a potência elétrica dos equipamentos.

No Brasil, as MEPS, etiquetas comparativas (ENCE) e selos de endosso (Selo Procel) já existem para diversos equipamentos, mas, além de ser necessária a ampliação do seu alcance para os equipamentos priorizados, ainda são enfrentados desafios, como a necessidade de atualização constante das regulamentações devido à evolução tecnológica.

Destaca-se a importância de abordagens específicas em relação à regulamentação para cada categoria de equipamento, levando em consideração suas características técnicas e o contexto em que são utilizados. Ao adotar uma variedade de mecanismos de eficiência energética, é possível promover uma redução significativa do impacto desses equipamentos na curva de carga, contribuindo também para metas mais amplas de sustentabilidade e eficiência energética.

Pontos-chave em relação aos desafios encontrados para a efetiva implantação dessas regulamentações e mecanismos é a necessidade de investimentos em recursos humanos, infraestrutura laboratorial e divulgação educacional. É necessário pessoal capacitado tecnicamente para o estabelecimento de critérios e índices de eficiência energética adequados, assim como é necessário que existam laboratórios aptos a realizarem a avaliação dos equipamentos. Por fim, o sucesso dessas políticas depende da percepção positiva dos consumidores em relação aos benefícios trazidos por elas.

Portanto, a implementação bem-sucedida das regulamentações e mecanismos de eficiência energética para os equipamentos priorizados depende de uma abordagem abrangente, que vai desde a concepção da regulamentação até seu reconhecimento e valorização por parte do consumidor. A superação das barreiras e a adoção de soluções identificadas nesse relatório são meios de se alcançar o objetivo da promoção da eficiência energética nos próximos anos.



REFERÊNCIAS

Agência IBGE Notícias. **Censo 2022: Cerca de oito a cada dez pessoas moravam em casas, mas cresce proporção de moradores em apartamentos.** 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39239-censo-2022-cerca-de-oito-a-cada-dez-pessoas-moravam-em-casas-mas-cresce-proporcao-de-moradores-em-apartamentos>. Acesso em 01 mar. 24.

Aneel - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Colabore com a Regulação dos Temas Relacionados à Energia Elétrica.**, 2019. Disponível em: <<https://antigo.aneel.gov.br/web/guest/participacao-social>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

Brastemp. *Como que funciona cooktop por indução?* Disponível em: <<https://www.brastemp.com.br/experience/tech/cooktop-por-inducao/>>. Acesso em: 11 abr. 2024.

Cable Labs. **Expanded Set-top Box Voluntary Agreement a Win for Service Providers and Consumers.** 2014. Disponível em: <https://www.cablelabs.com/blog/stb-va>. Acesso em 16 jan. 24.

CLASP - Avaliação do Programa Brasileiro de Etiquetagem para Ar-condicionado. Disponível em: <<https://kigali.org.br/publicacoes/>>. Acesso em 11 mar. 2024.

Debourdeau, Hajdinjak, et al. **PESTEL Analysis of the EU Context. Analytical report on PESTEL factors in the EU context.** PROactive Strategies and Policies for Energy Citizenship Transformation. Technische Universität Berlin (TUB), 2023.

Demirtas, Ozgur, et al. **Which renewable energy consumption is more efficient by fuzzy EDAS method based on PESTLE dimensions?**. Environmental Science and Pollution Research 28.27 (2021): 36274-36287.

Energy Efficient Strategies. **Evaluation of Energy Efficiency Policy Measures for Household Refrigeration in Australia.** 2010. Disponível em: <https://www.energyrating.gov.au/sites/default/files/2023-02/Report%20-%20Evaluation%20of%20Energy%20Efficiency%20Policy%20Measures%20for%20Household%20Refrigeration%20in%20Australia.pdf>. Acesso em 05 mar. 24.

Energy Efficiency US. **Voluntary agreement for ongoing improvement to the energy efficiency of small network equipment.** 2022. Disponível em: <https://www.energy-efficiency.us/library/pdf/SNE-VoluntaryAgreement.pdf>. Acesso em 16 jan. 24.

ENERGY STAR. **ENERGY STAR International Partners.** 2024. Disponível em: https://www.energystar.gov/partner_resources/international-partners . Acesso em 03 mar. de 24.

Estados Unidos. **Executive Order 13221 – Energy Efficient Standby Power Devices.** 2001. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/WCPD-2001-08-06/pdf/WCPD-2001-08-06-Pg1123.pdf>. Acesso em 16 jan. 24.



European Commission. **About the energy label and ecodesign.** 2022. Disponível em: https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/about_en. Acesso em: 15 jan. 24

European Commission. **Commission Regulation (EU) No 666/2013 of 8 July 2012 Implementing Directive 2009/125/EC with Regard to ecodesign requirements for vacuum cleaners.** 2019. Disponível em: https://commission.europa.eu/system/files/2019-03/commission_guidelines_ecodesign_requirements_for_vacuum_cleaners.pdf. Acesso em: 16 jan. 24.

European Commission. **Energy efficiency directive.** 2024b. Disponível em: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en#:~:text=EU%20countries%20are%20required%20to,1.9%20%25%20in%202028%2D2030. Acesso em 16 jan. 24.

European Commission. **Vacuum cleaners.** 2024a. Disponível em: https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/energy-efficient-products/vacuum-cleaners_en. Acesso em 16 jan. 24.

European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE). **One Watt Initiative: a Global Effort to Reduce Leaking Electricity.** 1999. Disponível em: https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/1999/Panel_2/p2_2/. Acesso em 16 jan. 24.

iCS – Instituto Clima e Sociedade. **Luz e gás consomem mais da metade da renda de 46% dos brasileiros.** 2021. Disponível em: <https://climaesociedade.org/luz-e-gas-consomem-mais-da-metade-da-renda-de-46-dos-brasileiros>. Acesso em: 05 fev. 2024.

IEA. **Achievements of Energy Efficiency Appliance and Equipment Standards and Labelling Programmes.** 2021, Disponível em: <https://www.iea.org/reports/achievements-of-energy-efficiency-appliance-and-equipment-standards-and-labelling-programmes>. Acesso em 15 jan. 24.

Independent. **EU pauses plans to ban super-strength kettles out of fear it would drive tea loving Britons towards Brexit.** 2016. Disponível em: <https://www.independent.co.uk/news/uk/politics/eu-pauses-plans-to-ban-super-strength-kettles-out-of-fear-it-would-drive-tea-loving-britons-towards-brexit-a6899551.html>. Acesso em 16 jan. 24.

Independent. **Powerful hairdryers could be banned in EU attempt to tackle climate change.** 2014. Disponível em: <https://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/powerful-hairdryers-could-be-banned-in-eu-attempt-to-tackle-climate-change-9703917.html>. Acesso em 16 jan. 24.





Lloyd Harrington, Shane Holt. **Australia's contribution on Standby power.** 2003. Disponível em: https://www.clasp.ngo/wp-content/uploads/2021/01/2003_HarringtonHolt_AustraliaStandby_eceee.pdf.

Acesso em 16 jan. 24.

MDIC. **Dumping.** 2024. Disponível em: <https://mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/defesa-comercial/205-assuntos/categ-comercio-exterior/defesa-comercial-e-interesse-publico/defesa-comercial-2/o-que-e-defesa-comercial/1768-dumping>. Acesso em 11 mar. 24.

Mitsidi. **Análise comparada sobre mecanismos semelhantes ao selo Procel adotados em outros países.** 2020. Disponível em: https://kigali.org.br/wp-content/uploads/2020/07/Relatorio_Procel_DIAGRAMADO_Completo_vfinal.pdf. Acesso em 15 jan. 24

Thann Son, Nguyen; Anh Ho-Tran, Ngoc. **An investigation on Energy Efficiency on Infrared and Induction Cooktops.** 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9423196>. Acesso em 08 fev. 2024.

União Europeia. **COMMISSION REGULATION (EC) No 1275/2008.** 2008. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008R1275>. Acesso em 16 jan. 24.

Utilities One. **Tax Benefits for Investing in Residential Energy-Efficient Appliances.** 2023. Disponível em: <https://utilitiesone.com/tax-benefits-for-investing-in-residential-energy-efficient-appliances>. Acesso em 24 jan. 24.



ANEXO A



ANEXO III

REQUISITOS DE CONCEÇÃO ECOLÓGICA

1. Requisitos de eficiência energética

a) Consumo de energia no modo desligado

O consumo de energia do equipamento no modo desligado não pode ser superior a 0,50 W. Dois anos após a aplicação do presente regulamento, o consumo de energia do equipamento no modo desligado não pode exceder 0,30 W.

b) Consumo de energia no modo de espera

Se o equipamento se encontrar em qualquer estado que execute apenas a função de reativação ou apenas a função de reativação acrescida da simples indicação de que a função de reativação está ativa, o seu consumo energético não pode ser superior a 0,50 W.

O consumo de energia do equipamento em qualquer estado que execute apenas a visualização de informações ou de estado, apenas a combinação da função de reativação e da visualização de informações ou de estado, ou apenas a função de reativação acrescida da simples indicação de que a função de reativação está ativa e a visualização de informações ou de estado, não pode ser superior a 0,80 W, exceto no caso dos secadores de roupa para uso doméstico abrangidos pelo Regulamento (UE) n.º 932/2012 da Comissão ⁽¹⁾, para os quais este valor é 1,00 W.

O equipamento em rede que disponha de um ou mais modos de espera deve cumprir os requisitos aplicáveis a esses modos de espera quando todas as portas de rede com fios estão desligadas e todas as portas de rede sem fios estão desativadas.

c) Consumo de energia no modo de espera em rede

O consumo de energia do equipamento HiNA ou do equipamento com a funcionalidade HiNA no modo de espera em rede não pode ser superior a 8,00 W. Dois anos após a aplicação do presente regulamento, o consumo de energia do equipamento HiNA ou do equipamento com a funcionalidade HiNA no modo de espera em rede não pode exceder 7,00 W.

O consumo de energia do equipamento em rede, que não seja equipamento HiNA nem equipamento com a funcionalidade HiNA, no modo de espera em rede não pode ser superior a 2,00 W.

Os limites do consumo de energia não se aplicam a:

- equipamentos de impressão em formato grande,
- terminais-clientes «magros» de secretária, estações de trabalho, estações de trabalho móveis e servidores de pequena escala, na aceção do Regulamento (UE) n.º 617/2013.

2. Requisitos funcionais

a) Disponibilidade dos modos desligado e de espera

A menos que tal seja inadequado para a utilização pretendida, o equipamento deve proporcionar um ou mais dos seguintes estados:

- modo desligado,
- modo de espera,
- outro estado cujo consumo não exceda o estabelecido nos requisitos de consumo energético aplicáveis ao modo desligado ou ao modo de espera quando estiver ligado à rede elétrica.

b) Função de gestão da energia para todo o equipamento que não seja equipamento em rede

(1) A menos que tal seja inadequado para a utilização pretendida, o equipamento deve assegurar uma função de gestão da energia. Quando o equipamento não estiver a executar a função principal e outro produto relacionado com o consumo de energia não estiver dependente das suas funções, a função de gestão da energia comutá-lo-á automaticamente, no mais curto período possível tendo em conta a utilização pretendida, para um dos seguintes estados:

- modo de espera,

⁽¹⁾ Regulamento (UE) n.º 932/2012 da Comissão, de 3 de outubro de 2012, que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para os secadores de roupa para uso doméstico (JO L 278 de 12.10.2012, p. 1).

- modo desligado,
 - outro estado cujo consumo não exceda o estabelecido nos requisitos de consumo energético aplicáveis ao modo desligado ou ao modo de espera quando estiver ligado à rede elétrica;
- (2) Para as máquinas de café domésticas, o período referido no ponto 1 é o seguinte:
- no caso das máquinas de café domésticas com filtro que armazenam o café num vaso isolado, no máximo cinco minutos,
 - no caso das máquinas de café domésticas com filtro que armazenam o café num vaso não isolado, no máximo 40 minutos,
 - no caso das máquinas de café domésticas sem filtro, no máximo 30 minutos;
- (3) Para outros equipamentos, o período referido no ponto 1 não pode ser superior a 20 minutos;
- (4) A função de gestão da energia descrita no ponto 1 deve ser ativada quando o equipamento for colocado no mercado ou entrar em serviço e ativada com a sua regulação inicial após reposição da configuração de fábrica;
- (5) O equipamento pode oferecer ao utilizador a possibilidade de desativar a função de gestão da energia. Nesses casos, o utilizador deve ser alertado para o aumento do consumo de energia dessa ação. Esse aviso deve ser incluído nos manuais de instruções e, se for caso disso, disponibilizado nos ecrãs integrados no equipamento ou a ele ligados, exceto os visualizadores de informações ou de estado. Esta opção não faz parte do procedimento de instalação do equipamento e exige uma ação separada do utilizador sobre o equipamento.
- c) Gestão da energia do equipamento em rede

A menos que tal seja inadequado para a utilização prevista, o equipamento deve assegurar uma função de gestão da energia. Quando o equipamento não estiver a executar a função principal e outro produto relacionado com o consumo de energia não estiver dependente das suas funções, a função de gestão da energia comutá-lo-á automaticamente, no mais curto período possível tendo em conta a utilização pretendida, para o modo de espera em rede. Esse período não pode ser superior a 20 minutos.

No modo de espera em rede, a função de gestão da energia pode comutar automaticamente o equipamento para o modo de espera, o modo desligado ou outro estado que não exceda o estabelecido nos requisitos de consumo energético aplicáveis ao modo de espera ou ao modo desligado.

Todas as portas do equipamento em rede devem dispor da função de gestão da energia.

A menos que todas as portas de rede sejam desativadas, a função de gestão da energia deve ser ativada quando o equipamento for colocado no mercado ou entrar em serviço. Após reposição da configuração de fábrica, a função de gestão da energia do equipamento deve ser ativada se qualquer uma das portas da rede for ativada.

O equipamento pode oferecer ao utilizador a opção de desativar a função de gestão da energia. Nesses casos, o utilizador deve ser alertado para o aumento do consumo de energia dessa ação. Esse aviso deve ser incluído nos manuais de instruções e, se for caso disso, disponibilizado nos ecrãs integrados no equipamento ou a ele ligados. Esta opção não faz parte do procedimento de instalação do equipamento e exige uma ação separada do utilizador sobre o equipamento.

O equipamento em rede que não seja equipamento HiNA deve cumprir os requisitos estabelecidos no ponto 2, alínea b), quando todas as portas de rede com fios estão desligadas e todas as portas de rede sem fios estão desativadas.

- d) Possibilidade de desativar as ligações à rede sem fios

Qualquer equipamento em rede que possa ser ligado a uma rede sem fios deve oferecer ao utilizador a possibilidade de desativar as ligações à rede sem fios. Esta exigência não se aplica a equipamentos que, para a utilização prevista, recorrem a uma ligação única a uma rede sem fios e que não têm ligação a uma rede com fios.

- e) A indicação «modo de espera» e as suas traduções em todas as línguas oficiais da União não podem ser utilizadas para descrever, isoladamente ou em combinação com outras informações, qualquer estado em que o equipamento não cumpra os requisitos estabelecidos no ponto 1, alínea b) ou c).

3. Requisitos de informação

- a) Os manuais de instruções para os utilizadores finais e os sítios Web de acesso livre dos fabricantes, importadores ou mandatários devem incluir as seguintes informações para todos os equipamentos, consoante o caso:

- (1) Em relação ao modo desligado, ao modo de espera (ou outro estado que não exceda o estabelecido nos requisitos de consumo de energia aplicáveis ao modo desligado ou ao modo de espera) e ao modo de espera em rede para o qual o equipamento é comutado pela função de gestão da energia ou por uma função semelhante:

- o consumo energético expresso em watts, arredondado às décimas,
- o período após o qual o equipamento atinge automaticamente o modo de espera, o modo desligado ou o modo de espera em rede, em minutos e arredondado ao minuto;

- (2) O consumo de energia do equipamento no modo de espera em rede se todas as portas de rede com fios estiverem ligadas e todas as portas de rede sem fios estiverem ativadas;

- (3) No caso de equipamentos que necessitem de uma fonte de alimentação externa, mas que sejam colocados no mercado sem ela, o fabricante, importador ou mandatário deve fornecer informações sobre as características técnicas do modelo de produto da fonte de alimentação externa a utilizar com esse equipamento;

- (4) Orientações sobre a forma de ativar e desativar as portas de rede sem fios.

Em alternativa, as informações constantes dos pontos 1, 2 e 3 podem ser disponibilizadas nos manuais de instruções destinados aos utilizadores finais, sob a forma de uma ligação a esta informação nos sítios Web de acesso livre dos fabricantes, dos importadores ou dos mandatários.

- b) Para efeitos de avaliação da conformidade nos termos do artigo 4.º, a documentação técnica deve conter os seguintes elementos:

- (1) Categoria do equipamento:

- uma indicação mencionando se se trata de equipamento em rede ou sem ligação à rede,
- para o equipamento em rede, especificar se se trata de equipamento HiNA, equipamento com a funcionalidade HiNA ou outro equipamento em rede; se não forem fornecidas informações, o equipamento não é considerado equipamento HiNA nem equipamento com a funcionalidade HiNA;

- (2) Em relação ao modo desligado, ao modo de espera e ao modo de espera em rede:

- o valor declarado do consumo de energia em watts, arredondado às décimas,
- o método de medição utilizado,
- uma descrição da forma como o modo do equipamento foi selecionado ou programado,
- a sequência de eventos que conduziram ao estado em que o equipamento muda automaticamente de modo,
- eventuais observações relativas ao funcionamento do equipamento, por exemplo informações para que o utilizador possa comutar o equipamento para o modo de espera em rede,
- se aplicável, o tempo predefinido necessário para que o equipamento atinja o modo ou estado de baixo consumo aplicável, em minutos e arredondado ao minuto;

- (3) Em relação ao equipamento em rede:

- o número e o tipo de portas de rede e, com exceção das portas de rede sem fios, a localização dessas portas no equipamento; importa declarar, nomeadamente, se a mesma porta física acomoda vários tipos de portas de rede,

- indicar se todas as portas de rede estão desativadas antes de o equipamento ser colocado no mercado ou entrar em serviço,
 - indicar se existem portas que dependam de ligações por fios ativas para a utilização prevista, bem como o procedimento utilizado para desativar essas portas,
 - o consumo de energia do equipamento no modo de espera em rede se todas as portas de rede com fios estiverem ligadas e todas as portas de rede sem fios estiverem ativadas,
 - orientações sobre a ativação e desativação das portas de rede sem fios;
- (4) Em relação a cada tipo de porta de rede:
- o período ao fim do qual a função de gestão da energia comuta o equipamento para o modo de espera em rede,
 - o acionamento à distância utilizado para reativar o equipamento,
 - as especificações de desempenho (máximo),
 - o consumo energético (máximo) do equipamento no modo de espera em rede para o qual a função de gestão da energia o comutará, se apenas a porta em causa for utilizada para ativação à distância,
 - o protocolo de comunicação utilizado pelo equipamento;
- (5) Condições de ensaio para a medição:
- temperatura ambiente,
 - tensão de ensaio em V e frequência em Hz,
 - distorção harmónica total do sistema de alimentação elétrica,
 - descrição dos instrumentos, instalação e circuitos utilizados nos ensaios elétricos;
- (6) As características do equipamento pertinentes para avaliar a conformidade com os requisitos estabelecidos no ponto 2, alíneas a) a c), consoante o caso, incluindo o valor declarado do tempo necessário para atingir automaticamente o modo de espera em rede, o modo de espera, o modo desligado ou outro estado cujo consumo não exceda o estabelecido nos requisitos de consumo energético aplicáveis ao modo desligado ou ao modo de espera, em minutos e arredondado ao minuto;
- (7) Se for caso disso, deve ser fornecida a justificação técnica da inadequação dos requisitos estabelecidos no ponto 2, alíneas a) a d), à utilização prevista do equipamento. A necessidade de manter uma ou mais ligações à rede ou de esperar por um acionamento à distância não é considerada justificação técnica para isenção dos requisitos estabelecidos no ponto 2, alínea b), no caso de equipamento não definido pelo fabricante como equipamento em rede. No caso dos requisitos estabelecidos no ponto 2, alínea c), a justificação técnica deve, em especial, fornecer elementos de prova sobre a razão pela qual uma função principal deve permanecer sempre ativa. Além disso, se for caso disso, a embalagem deve mencionar explicitamente que:
- a) O equipamento não tem um modo de espera ou outro estado equivalente em termos de requisitos de eficiência energética, função de gestão da energia ou capacidade para desativar o modo de ligação à rede sem fios;
 - b) É provável que o consumo energético do equipamento seja superior ao de outros modelos de equipamento que satisfaçam estes requisitos funcionais;
- 8) Descrição das principais funções do produto.
-

ANEXO IV

MÉTODOS DE MEDIÇÃO E CÁLCULOS

Os cálculos e medições devem ser efetuados segundo normas harmonizadas, cujos números de referência tenham sido publicados para o efeito no *Jornal Oficial da União Europeia*, ou segundo outros métodos fiáveis, exatos e reprodutíveis que tomem em consideração as técnicas geralmente reconhecidas como mais avançadas.

Ao fazer o ensaio do equipamento em rede, aplicam-se as seguintes condições gerais:

- a) Para medir o consumo de energia no modo de espera do equipamento em rede que dispõe desse modo, desativam-se ou desligam-se, consoante o caso, todas as portas de rede da unidade;
- b) Se o equipamento depender da ligação ativa por fios a uma ou mais portas de rede para a utilização prevista, é permitida a desativação manual dessas portas de rede em vez da desconexão da ligação por fios;
- c) Utiliza-se o seguinte procedimento para medir o consumo de energia em modo de espera em rede e para fazer o ensaio da função de gestão da energia:

- (1) Se o equipamento tiver um tipo de porta de rede e se duas ou mais portas desse tipo estiverem disponíveis, uma delas é escolhida aleatoriamente e ligada à rede que cumpra a especificação máxima da porta. Se tiver múltiplas portas de rede sem fios do mesmo tipo, as outras portas sem fios devem ser, se possível, desativadas. Se tiver múltiplas portas de rede com fios do mesmo tipo, as outras portas de rede devem ser desligadas. Se só uma porta de rede estiver disponível, deve ser ligada à rede que cumpra a especificação máxima da porta.

Acende-se a unidade ensaiada e o dispositivo que produz o acionamento à distância que irá reativar a unidade ensaiada, o qual deve estar ligado à rede adequada e pronto a acionar quando necessário. Logo que esteja ligada à corrente e a funcionar adequadamente, deixa-se que a unidade ensaiada passe ao modo de espera em rede e mede-se o consumo de energia. A unidade é então acionada através da porta de rede e verifica-se se o equipamento está reativado;

- (2) Se o equipamento tiver mais de um tipo de porta de rede, repete-se o seguinte procedimento para cada tipo. Se estiverem disponíveis duas ou mais portas de rede de cada tipo, escolhe-se aleatoriamente uma porta por cada tipo e liga-se essa porta à rede que cumpra a especificação máxima da porta.

Se, para um determinado tipo de porta de rede, só estiver disponível uma porta, liga-se essa porta à rede que cumpra a especificação máxima da porta. Desconectam-se as portas de rede com fios não utilizadas e desativam-se as portas sem fios não utilizadas.

Acende-se a unidade ensaiada e o dispositivo que produz o acionamento à distância que irá reativar a unidade ensaiada, o qual deve estar ligado à rede adequada e pronto a acionar quando necessário. Logo que esteja ligada à corrente e a funcionar adequadamente, deixa-se que a unidade ensaiada passe ao modo de espera em rede e mede-se o consumo de energia. A unidade é então acionada através da porta de rede e verifica-se se o equipamento está reativado. Se uma porta de rede física for partilhada por dois ou mais tipos de portas de rede (lógicas), repete-se este procedimento para cada tipo de porta de rede lógica, desligando-se (em termos lógicos) as outras portas de rede lógicas;

- d) Para todos os tipos de máquinas de café domésticas, as medições são efetuadas após a conclusão do último ciclo de preparação ou, se for caso disso, após a conclusão da descalcificação, da limpeza automática ou de qualquer operação realizada pelo utilizador, a menos que tenha sido acionado um alarme que exija a intervenção do utilizador para evitar eventuais danos ou acidentes.

ANEXO V

PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO PARA EFEITOS DE FISCALIZAÇÃO DO MERCADO

As tolerâncias de verificação definidas no presente anexo aplicam-se apenas à verificação, pelas autoridades do Estado-Membro, dos valores declarados. Não podem ser utilizadas pelos fabricantes, importadores ou mandatários como tolerâncias admitidas para o estabelecimento dos valores constantes da documentação técnica ou para a interpretação desses valores a fim de obter a conformidade ou de comunicar, por quaisquer meios, um melhor nível de desempenho.

Se um modelo não estiver em conformidade com os requisitos estabelecidos no artigo 6.º, primeiro parágrafo, do presente regulamento, o modelo e todos os modelos equivalentes devem ser considerados não conformes.

No contexto da verificação da conformidade de um modelo de equipamento com o prescrito no presente regulamento, em aplicação do artigo 3.º, n.º 2, da Diretiva 2009/125/CE, as autoridades dos Estados-Membros devem, relativamente aos requisitos referidos no presente anexo, proceder do seguinte modo:

1. Verificam uma só unidade do modelo.
2. Considera-se que o modelo cumpre os requisitos aplicáveis se estiverem preenchidas todas as seguintes condições:
 - a) Os valores indicados na documentação técnica, nos termos do anexo IV, ponto 2, da Diretiva 2009/125/CE (valores declarados), e, quando for caso disso, os valores utilizados para os calcular não são mais favoráveis para o fabricante, importador ou mandatário do que os resultados das medições correspondentes efetuadas em conformidade com o ponto 2, alínea g) daquele anexo;
 - b) Os valores declarados satisfazem os requisitos estabelecidos no presente regulamento e a informação necessária relativa ao produto publicada pelo fabricante, importador ou mandatário não apresenta valores mais favoráveis para o fabricante, importador ou mandatário do que os valores declarados;
 - c) Quando procederem à verificação da unidade do modelo, as autoridades do Estado-Membro constatarem que o fabricante, importador ou mandatário tem implantado um sistema que satisfaz o disposto no artigo 6.º, segundo parágrafo;
 - d) Quando as autoridades do Estado-Membro procederem à verificação da unidade do modelo, esta satisfizer os requisitos funcionais estabelecidos no anexo III, ponto 2, e os requisitos de informação estabelecidos no anexo III, ponto 3;
 - e) Quando as autoridades do Estado-Membro procederem ao ensaio da unidade do modelo, os valores determinados (os valores dos parâmetros relevantes medidos no ensaio e os valores calculados a partir dessas medições) se situarem dentro dos limites das respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 1.
3. Se não cumprir as condições estabelecidas no ponto 2, alíneas a), b), c) ou d), deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.
4. Se não cumprir as condições estabelecidas no ponto 2, alínea e), as autoridades do Estado-Membro devem selecionar para ensaio três unidades adicionais do mesmo modelo. Em alternativa, as três unidades adicionais selecionadas podem ser de um ou mais modelos equivalentes.
5. Considera-se que o modelo cumpre os requisitos aplicáveis se, relativamente a essas três unidades, a média aritmética dos valores determinados estiver conforme com as respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 1.
6. Se não se obtiver o resultado referido no ponto 5, deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.
7. Assim que tomarem uma decisão de não conformidade do modelo de acordo com o disposto nos pontos 3 ou 6 ou no segundo parágrafo do presente anexo, as autoridades do Estado-Membro devem facultar, sem demora, todas as informações relevantes às autoridades dos outros Estados-Membros e à Comissão.

As autoridades do Estado-Membro devem aplicar os métodos de medição e de cálculo estabelecidos no anexo IV.

No que respeita aos requisitos referidos no presente anexo, as autoridades do Estado-Membro devem aplicar apenas as tolerâncias de verificação que constam do quadro 1 *infra* e utilizar apenas o procedimento descrito nos pontos 1 a 7 *supra*. Não podem aplicar-se outras tolerâncias aos parâmetros indicados no quadro 1, tais como as estabelecidas em normas harmonizadas ou em qualquer outro método de medição.

Quadro 1

Tolerâncias de verificação

Parâmetros	Tolerâncias de verificação
Consumo de energia no modo desligado	O valor determinado (*) não pode ser superior ao valor declarado em mais de 0,10 W.
Consumo de energia no modo de espera	O valor determinado (*) não pode ser superior ao valor declarado em mais de 0,10 W.
Consumo de energia no modo de espera em rede	O valor determinado (*) não pode ser superior ao valor declarado em mais de 0,10 W, se o valor declarado for inferior a 1 W, nem em mais de 10 %, nos outros casos.
Tempo necessário para que o equipamento atinja o modo ou estado de baixo consumo aplicável	O valor determinado (*) não pode ser superior ao valor declarado em mais de 10 %.

(*) Se forem ensaiadas três unidades adicionais em conformidade com o ponto 4, «valor determinado» significa a média aritmética dos valores determinados para essas três unidades.

ANEXO VI

VALORES DE REFERÊNCIA

No momento da entrada em vigor do presente regulamento, a melhor tecnologia disponível no mercado em termos de consumo de energia no modo desligado, no modo de espera e no modo de espera em rede tinha as seguintes características:

- a) Modo desligado: entre 0 W e 0,2 W com interruptor físico do lado do primário, dependendo, entre outros fatores, das características relacionadas com a compatibilidade eletromagnética na aceção da Diretiva 2014/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽¹⁾;
- b) Modo de espera: 0,1 W com função de reativação; 0,1 W com visualização de informações ou de estado por LED simples ou de baixa potência (ecrãs maiores — por exemplo os dos relógios — exigem mais potência);
- c) Modo de espera em rede: 3 W para os equipamentos HiNA; Igual ou inferior a 1 W para os equipamentos sem HiNA.

⁽¹⁾ Diretiva 2014/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014, relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante à compatibilidade eletromagnética (JO L 96 de 29.3.2014, p. 79).

ANEXO B



ANEXO III

MÉTODOS DE MEDIÇÃO E DE CÁLCULO

Para efeitos de cumprimento e de verificação do cumprimento dos requisitos do presente regulamento, os cálculos e medições devem ser efetuados segundo normas harmonizadas, cujos números de referência estão publicados para o efeito no *Jornal Oficial da União Europeia*, ou outros métodos fiáveis, exatos e reproduzíveis, que tomem em consideração as técnicas geralmente reconhecidas como mais avançadas e estejam em conformidade com as disposições constantes do presente anexo.

Caso um parâmetro seja objeto de declaração nos termos do artigo 4.º, o fabricante, importador ou mandatário deve utilizar nos cálculos previstos no presente anexo o valor declarado correspondente.

Para a medição e o cálculo do IEE, da eficiência de condensação, da duração do programa, da humidade final e da emissão de ruído aéreo, utiliza-se o programa «eco» identificável na seleção de programas, no visor e por meio da ligação à rede, dependendo das funcionalidades do secador de roupa para uso doméstico, sem qualquer alteração da regulação da humidade final. O consumo de energia, a eficiência de condensação, a duração do programa e a humidade final devem ser medidos simultaneamente.

O cálculo do consumo de energia ponderado, da duração ponderada do programa, da humidade final e da eficiência de condensação é efetuado com base em três ciclos de secagem em plena carga e quatro ciclos de secagem em carga parcial.

1. Índice de eficiência energética

Para o cálculo do IEE de um modelo de secador de roupa para uso doméstico, compara-se o consumo de energia ponderado por ciclo de secagem do programa «eco» em plena carga e em carga parcial com o consumo de energia normalizado por ciclo de secagem.

a) O IEE é calculado do seguinte modo e arredondado às décimas:

$$EEI = \frac{E_{tC}}{SE_C} \times 100$$

em que

E_{tC} = consumo de energia ponderado por ciclo de secagem,
 SE_C = consumo de energia normalizado por ciclo de secagem;

b) O SE_C é calculado do seguinte modo em kWh e arredondado às centésimas:

i) no caso dos secadores de roupa para uso doméstico que não sejam secadores de roupa por exaustão:

$$SE_C = 0,46 \times c^{0,63}$$

ii) no caso dos secadores de roupa por exaustão:

$$SE_C = 0,46 \times c^{0,63} \times \left(1 - \frac{T_i}{60} \times 0,083\right)$$

em que

c é a capacidade nominal do secador de roupa para uso doméstico no programa «eco»,
 T_i é a duração ponderada do programa «eco»;

c) O E_{tC} é calculado do seguinte modo em kWh e arredondado às centésimas:

$$E_{tC} = 0,24 \times E_{dry} + 0,76 \times E_{dry/2}$$

em que

E_{dry} = consumo de energia do programa «eco» em plena carga, expresso em kWh e arredondado às centésimas,
 $E_{dry1/2}$ = consumo de energia do programa «eco» em carga parcial, expresso em kWh e arredondado às centésimas;

d) No caso dos secadores de roupa alimentados a gás, E_{dry} e $E_{dry1/2}$ são calculados do seguinte modo:

$$E_{dry} = \frac{Eg_{dry}}{CC} + Eg_{dry,a}$$

$$E_{dry1/2} = \frac{Eg_{dry1/2}}{CC} + Eg_{dry1/2,a}$$

em que

Eg_{dry} = consumo de gás do programa «eco» em plena carga, expresso em kWh e arredondado às centésimas,

$Eg_{dry1/2}$ = consumo de gás do programa «eco» em carga parcial, expresso em kWh e arredondado às centésimas,

$Eg_{dry,a}$ = consumo de eletricidade auxiliar do programa «eco» em plena carga, expresso em kWh e arredondado às centésimas,

$Eg_{dry1/2,a}$ = consumo de eletricidade auxiliar do programa «eco» em carga parcial, expresso em kWh e arredondado às centésimas,

CC (coeficiente de conversão) = 1,9;

e) A T_i do programa «eco» é calculada do seguinte modo em minutos e arredondada ao minuto:

$$T_i = 0,24 \times T_{dry} + 0,76 \times T_{dry1/2}$$

em que

T_{dry} = duração do programa «eco» em plena carga, expressa em minutos e arredondada ao minuto,

$T_{dry1/2}$ = duração do programa «eco» em carga parcial, expressa em minutos e arredondada ao minuto;

f) A humidade final média, μ_t , do programa «eco» é calculada do seguinte modo em percentagem arredondada às décimas:

$$\mu_t = \frac{(3 \times \mu_{dry} + 4 \times \mu_{dry1/2})}{7}$$

em que

μ_{dry} = humidade final do programa «eco» em plena carga, expressa em percentagem arredondada às décimas,

$\mu_{dry1/2}$ = humidade final do programa «eco» em carga parcial, expressa em percentagem arredondada às décimas.

2. Eficiência de condensação

A eficiência de condensação de um programa (C_t) é a razão entre a massa de água condensada e recolhida no reservatório do secador de roupa por condensação e a massa de água removida da carga pelo programa, sendo esta última a diferença entre a massa da carga de ensaio húmida antes da secagem e a massa da carga de ensaio após a secagem.

A C_t é calculada do seguinte modo em percentagem arredondada às unidades:

$$C_t = 0,24 \times C_{dry} + 0,76 \times C_{dry^{1/2}}$$

em que

C_{dry} = eficiência média de condensação do programa «eco» em plena carga,
 $C_{dry^{1/2}}$ = eficiência média de condensação do programa «eco» em carga parcial.

3. Modos de baixo consumo energético

Mede-se o consumo de energia no modo desligado (P_{des}), no modo de espera (P_{esp}) e, se for caso disso, em início diferido (P_{id}). Os valores medidos são expressos em watts e arredondados às centésimas.

Nas medições do consumo de energia em modos de baixo consumo energético, são verificados e registados os seguintes aspetos:

- a) Se são ou não exibidas informações;
- b) Se é ou não ativada uma ligação à rede.

Se o modo de espera incluir a visualização de informações ou do estado, esta função também deve ser assegurada quando estiver disponível o modo de espera em rede.

Se o secador de roupa para uso doméstico dispuser de uma função de proteção antirrugas, essa função deve ser interrompida 15 minutos antes da medição do consumo de energia, abrindo a porta do secador ou por meio de qualquer outra intervenção adequada.

4. Emissão de ruído aéreo

Calcula-se a emissão de ruído aéreo do ciclo de secagem de um secador de roupa para uso doméstico gerada pelo programa «eco» em plena carga segundo normas harmonizadas cujos números de referência tenham sido publicados para o efeito no *Jornal Oficial da União Europeia* ou outros métodos fiáveis, exatos e reprodutíveis que tomem em consideração as técnicas geralmente reconhecidas como mais avançadas.

A emissão de ruído aéreo é medida em dB(A) em relação a 1 pW e arredondada às unidades.

ANEXO C



REGULAMENTO DELEGADO (UE) 2023/1669 DA COMISSÃO
de 16 de junho de 2023
que complementa o Regulamento (UE) 2017/1369 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito à etiquetagem energética dos telemóveis inteligentes e dos táboletes

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta o Regulamento (UE) 2017/1369 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2017, que estabelece um regime de etiquetagem energética e que revoga a Diretiva 2010/30/UE ⁽¹⁾, nomeadamente o artigo 16.º, n.º 1,

Considerando o seguinte:

- (1) O Regulamento (UE) 2017/1369 habilita a Comissão a adotar atos delegados no que respeita à etiquetagem, ou ao reescalamento da etiquetagem, dos grupos de produtos que representem um potencial significativo de poupança de energia e, quando relevante, de outros recursos.
- (2) A Comissão realizou um estudo preparatório para analisar os aspetos técnicos, ambientais e económicos dos telemóveis, dos telemóveis inteligentes e dos táboletes. Esse estudo foi realizado em estreita cooperação com participantes e partes interessadas da União e de países terceiros e os seus resultados foram divulgados publicamente.
- (3) O estudo preparatório concluiu que existe uma margem considerável para a redução do consumo de energia dos telemóveis inteligentes e dos táboletes. Concluiu também que o tempo de vida das baterias e, por conseguinte, o tempo de vida dos telemóveis inteligentes e dos táboletes podem ser significativamente melhorados por meio de um regime de etiquetagem energética. Por conseguinte, os telemóveis inteligentes e os táboletes devem ser abrangidos pelos requisitos de etiquetagem energética. No entanto, a etiqueta energética não é atualmente considerada adequada para telefones sem fios e telemóveis básicos (*feature phones*), dada a variação moderada na eficiência energética dos produtos disponíveis no mercado.
- (4) No total, os telemóveis inteligentes e os táboletes consumiam 36,1 TWh de energia primária em 2020, incluindo todas as fases do ciclo de vida. O estudo preparatório demonstrou que, sem ação regulamentar, estes valores são suscetíveis de aumentar para 36,5 TWh de energia primária em 2030. O efeito combinado do presente regulamento e do Regulamento (UE) 2023/1670 da Comissão ⁽²⁾ deverá limitar o consumo de energia dos telemóveis inteligentes e dos táboletes em 2030 para 23,3 TWh, ou seja, uma poupança de 35 % do consumo de energia primária em comparação com o que aconteceria se não fossem adotadas medidas.

⁽¹⁾ JO L 198 de 28.7.2017, p. 1.

⁽²⁾ Regulamento (UE) 2023/1670 da Comissão, de 16 de junho de 2023, que estabelece os requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos telemóveis inteligentes, aos telemóveis que não sejam telemóveis inteligentes, aos telefones sem fios e aos táboletes nos termos da Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e que altera o Regulamento (UE) 2023/826 da Comissão (ver página 47 do presente Jornal Oficial).

- (5) Os telemóveis inteligentes e os táboletes apresentados em feiras devem ostentar a etiqueta energética se já tiver sido colocada no mercado, ou o for na feira, a primeira unidade do modelo em causa.
- (6) Os parâmetros de produto aplicáveis devem ser medidos ou calculados por recurso a métodos fiáveis, exatos e reproduzíveis, que tenham em conta os métodos de medição reconhecidos como os mais avançados, incluindo, caso existam, as normas harmonizadas adotadas pelas organizações europeias de normalização enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) n.º 1025/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽³⁾.
- (7) O índice de eficiência energética de um telemóvel ou de um tábolete deve ser calculado com o sistema operativo instalado no modelo do produto à data da colocação no mercado. Se, até à data de fim da colocação no mercado, for instalada uma versão atualizada do sistema operativo no mesmo modelo de produto, o índice de eficiência energética deve ser recalculado e, se for caso disso, o valor de qualquer outro parâmetro da etiqueta e da ficha de informação do produto deve ser reavaliado. Qualquer alteração do índice de eficiência energética ou, se for caso disso, de qualquer outro parâmetro constante da etiqueta e da ficha de informação do produto, deve ser considerada pertinente no que diz respeito ao artigo 4.º, n.º 4, do Regulamento (UE) 2017/1369, em especial quando essa alteração for prejudicial para os utilizadores finais.
- (8) Para facilitar as verificações de conformidade, o conteúdo da documentação técnica mencionada no anexo VI deve ser suficiente para permitir que as autoridades de fiscalização do mercado verifiquem os valores publicados na etiqueta e na ficha de informação do produto. Em conformidade com o artigo 12.º do Regulamento (UE) 2017/1369, os valores dos parâmetros medidos e calculados do modelo devem ser introduzidos na base de dados sobre produtos.
- (9) Reconhecendo o aumento das vendas de produtos relacionados com o consumo de energia por meio de fornecedores de plataformas em linha, tal como definido no Regulamento (UE) 2022/2065 do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽⁴⁾ relativo a um mercado único para os serviços digitais, em vez de diretamente em sítios Web de fornecedores, deve esclarecer-se que esses fornecedores de plataformas em linha devem permitir que os comerciantes disponibilizem informações sobre a etiquetagem do produto em causa, em conformidade com o artigo 31.º, n.º 2, do Regulamento (UE) 2022/2065. As «informações relativas à rotulagem e marcação» mencionadas no artigo 31.º, n.º 2, alínea c), do Regulamento (UE) 2022/2065 devem, no contexto do presente regulamento, ser entendidas como englobando tanto a etiqueta energética como a ficha de informação do produto. Em conformidade com o artigo 6.º do Regulamento (UE) 2022/2065, os fornecedores de plataformas em linha não são responsáveis pelos produtos vendidos através das suas interfaces, desde que não possuam conhecimento efetivo da ilegalidade desses produtos e que, a partir do momento em que tomem conhecimento da ilegalidade dos produtos, procedam com diligência no sentido de os remover das suas interfaces. Um fornecedor que venda diretamente aos utilizadores finais por meio do seu próprio sítio Web é abrangido pelas obrigações impostas aos distribuidores em matéria de venda à distância, referidas no artigo 5.º do Regulamento (UE) 2017/1369.
- (10) Para garantir a coerência com as normas do setor em vigor, as referências no presente regulamento relacionadas com elementos de fixação e de junção, ferramentas, ambiente de trabalho e nível de competências, no contexto do cálculo da pontuação da reparabilidade, são coerentes com a terminologia utilizada na norma EN 45554, que prevê métodos gerais para a avaliação da capacidade de reparar, reutilizar e melhorar produtos relacionados com o consumo de energia.
- (11) Os requisitos previstos no presente regulamento são aplicáveis a partir de 21 meses após a sua entrada em vigor.
- (12) As medidas previstas no presente regulamento foram discutidas pelo Fórum de Consulta estabelecido em conformidade com o artigo 14.º, n.º 1, do Regulamento (UE) 2017/1369, e pelos peritos dos Estados-Membros, em conformidade com o artigo 17.º do Regulamento (UE) 2017/1369,

⁽³⁾ Regulamento (UE) n.º 1025/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012, relativo à normalização europeia, que altera as Diretivas 89/686/CEE e 93/15/CEE do Conselho e as Diretivas 94/9/CE, 94/25/CE, 95/16/CE, 97/23/CE, 98/34/CE, 2004/22/CE, 2007/23/CE, 2009/23/CE e 2009/105/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga a Decisão 87/95/CEE do Conselho e a Decisão n.º 1673/2006/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 316 de 14.11.2012, p. 12).

⁽⁴⁾ Regulamento (UE) 2022/2065 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de outubro de 2022, relativo a um mercado único para os serviços digitais e que altera a Diretiva 2000/31/CE (Regulamento dos Serviços Digitais) (JO L 277 de 27.10.2022, p. 1).

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

Objeto e âmbito de aplicação

O presente regulamento estabelece requisitos relativos à etiquetagem e à prestação de informações complementares no que diz respeito a telemóveis inteligentes e tábletes.

O presente regulamento não se aplica aos seguintes produtos:

- a) Telemóveis e tábletes com um ecrã principal flexível que o utilizador pode enrolar e desenrolar, total ou parcialmente;
- b) Telemóveis inteligentes para comunicações de alta segurança.

Artigo 2.º

Definições

1. Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:
 - 1) «Telemóvel», um dispositivo eletrónico portátil sem fios que possui as seguintes características:
 - a) É concebido para comunicações de voz de longo alcance através de uma rede de telecomunicações celulares ou de uma rede de telecomunicações por satélite e que exige um cartão SIM, eSIM ou um meio semelhante para identificar as partes na chamada;
 - b) É concebido para utilização em modo de bateria, sendo que a ligação à rede elétrica através de uma fonte de alimentação externa e/ou de transferência de energia sem fios se destina sobretudo ao carregamento da bateria;
 - c) Não é concebido para ser utilizado no pulso.
 - 2) «Telemóvel inteligente», um telemóvel com as seguintes características:
 - a) Ligação à rede sem fios, utilização móvel de serviços de Internet, sistema operativo otimizado para uso portátil e capacidade para aceitar aplicações de software originais e de terceiros;
 - b) Um ecrã tátil integrado com uma diagonal de visualização igual ou superior a 10,16 centímetros (ou 4 polegadas), mas inferior a 17,78 centímetros (ou 7 polegadas);
 - c) Se o dispositivo tiver um ecrã dobrável ou tiver mais do que um ecrã, a dimensão de pelo menos um dos ecrãs está dentro do intervalo referido na alínea anterior, em modo aberto ou fechado.
 - 3) «Telemóvel inteligente para comunicações de alta segurança», um telemóvel inteligente com as seguintes características:
 - a) Tem acreditação ou outro tipo de aprovação por parte da autoridade designada num Estado-Membro, ou está em processo de acreditação ou outro tipo de aprovação, para a transmissão, o tratamento ou o armazenamento de informações classificadas;
 - b) Destina-se apenas a utilizadores profissionais;
 - c) É capaz de detetar intrusões físicas no *hardware* e inclui, para o efeito, pelo menos um controlador, os fios correspondentes, placas de circuitos impressos flexíveis para proteção contra perfuração integradas no chassi do dispositivo e circuitos antiadulteração integrados na placa de circuito impresso principal.
 - 4) «Utilizador profissional», qualquer pessoa singular ou coletiva a quem um produto tenha sido disponibilizado para utilização no âmbito das suas atividades industriais ou profissionais;

- 5) «Táblete», um dispositivo concebido para a portabilidade e com as seguintes características:
 - a) Um ecrã sensível ao toque integrado com uma diagonal de visualização igual ou superior a 17,78 centímetros (ou 7 polegadas), mas inferior a 44,20 centímetros (ou 17,4 polegadas);
 - b) Ausência de teclado físico integrado e fixado na sua configuração original;
 - c) Depende essencialmente de uma ligação de rede sem fios;
 - d) É alimentado por uma bateria interna e não se destina a funcionar sem bateria; e
 - e) É colocado no mercado com um sistema operativo concebido para plataformas móveis, idêntico ou análogo ao dos telemóveis inteligentes.
 - 6) «Ponto de venda», um local no qual os telemóveis inteligentes ou os tábletes são colocados em exposição ou postos à venda, em locação ou em locação com opção de compra.
2. Para efeitos dos anexos II a IX, aplicam-se as definições que constam do anexo I.

Artigo 3.º

Deveres dos fornecedores

1. Os fornecedores devem assegurar que:
 - a) Cada telemóvel inteligente ou táblete é fornecido com uma etiqueta impressa segundo o modelo estabelecido no anexo III;
 - b) Os valores dos parâmetros da ficha de informação do produto, previstos no anexo V, são inseridos na parte pública da base de dados sobre produtos;
 - c) Se expressamente solicitado pelo distribuidor, a ficha de informação do produto é facultada sob forma impressa;
 - d) O conteúdo da documentação técnica, previsto no anexo VI, é inserido na base de dados sobre produtos;
 - e) Toda a publicidade visual relativa a um modelo específico de telemóvel inteligente ou táblete contém a classe de eficiência energética e a gama de classes de eficiência energética, tal como figuram na etiqueta, em conformidade com os anexos VII e VIII;
 - f) Todo o material promocional técnico relativo a um modelo específico de telemóvel inteligente ou táblete, incluindo na Internet, que descreva os parâmetros técnicos do modelo em causa inclui a classe de eficiência energética deste e a gama de classes de eficiência energética, tal como figuram na etiqueta, em conformidade com o anexo VII;
 - g) Para cada modelo de telemóvel inteligente ou táblete, é facultada aos distribuidores uma etiqueta eletrónica segundo o modelo e com as informações previstos no anexo III;
 - h) Para cada modelo de telemóvel inteligente e táblete, é facultada aos distribuidores a ficha eletrónica de informação do produto prevista no anexo V.
2. A classe de eficiência energética e a classe de fiabilidade após quedas livres repetidas, definidas no anexo II, são calculadas de acordo com o anexo IV.

Artigo 4.º

Deveres dos distribuidores

Os distribuidores devem assegurar que:

- a) No ponto de venda, inclusive em feiras, cada telemóvel e táblete ostenta a etiqueta facultada pelos fornecedores em conformidade com o artigo 3.º, n.º 1, alínea a), e a mesma é apresentada perto do produto ou nele pendurada ou é colocada de forma claramente visível e inequivocamente associada ao modelo em causa.

- b) No caso de venda à distância, a etiqueta e a ficha de informação do produto são apresentadas em conformidade com os anexos VII e VIII;
- c) Toda a publicidade visual relativa a um modelo de telemóvel inteligente ou tablete específico, incluindo na Internet, contém a classe de eficiência energética e a gama de classes de eficiência energética, tal como figuram na etiqueta, em conformidade com o anexo VII;
- d) Todo o material promocional técnico relativo a um modelo específico de telemóvel inteligente ou tablete, incluindo na Internet, que descreva os parâmetros técnicos do modelo em causa inclui a classe de eficiência energética deste e a gama de classes de eficiência energética, tal como figuram na etiqueta, em conformidade com o anexo VII.

Artigo 5.º

Métodos de medição

As informações a prestar em conformidade com os artigos 3.º e 4.º devem ser obtidas com recurso a métodos de medição e de cálculo fiáveis, exatos e reprodutíveis, que tenham em conta os métodos de medição e de cálculo reconhecidos como os mais avançados, estabelecidos no anexo IV.

Artigo 6.º

Procedimento de verificação para efeitos de fiscalização do mercado

Ao realizarem as atividades de fiscalização do mercado a que se refere o artigo 8.º, n.º 3, do Regulamento (UE) 2017/1369, os Estados-Membros devem aplicar o procedimento de verificação estabelecido no anexo IX.

Artigo 7.º

Revisão

A Comissão deve rever o presente regulamento à luz do progresso tecnológico e apresentar os resultados dessa avaliação, incluindo, se for caso disso, uma proposta de revisão, ao Fórum de Consulta criado nos termos do artigo 14.º, n.º 1, do Regulamento (UE) 2017/1369, o mais tardar em 20 de setembro de 2027.

O exame incidirá, nomeadamente, nos seguintes aspetos:

- a) Rever os métodos de ensaio para que reflitam as alterações nos comportamentos típicos dos utilizadores e as novas funcionalidades;
- b) Adicionar informações sobre a pegada ambiental na etiqueta;
- c) Rever as tolerâncias de verificação estabelecidas no anexo IX;
- d) Rever o índice de reparabilidade, incluindo aspetos adicionais e os preços das peças sobresselentes.

Artigo 8.º

Entrada em vigor e aplicação

O presente regulamento entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

O presente regulamento é aplicável a partir de 20 de junho de 2025.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e diretamente aplicável em todos os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 16 de junho de 2023.

Pela Comissão
A Presidente
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO I

Definições aplicáveis aos anexos

1. «Valores declarados», os valores apresentados pelo fornecedor para os parâmetros técnicos indicados, calculados ou medidos na documentação técnica, nos termos do artigo 3.º, n.º 3, do Regulamento (UE) 2017/1369 e em observância do artigo 3.º, n.º 1, alínea d), e do anexo VI do presente regulamento, para efeitos da verificação da conformidade pelas autoridades do Estado-Membro.
2. «Durabilidade da bateria por ciclo», o tempo que um telemóvel inteligente ou táblete consegue operar na execução de um cenário de ensaio definido com uma bateria inicialmente com carga completa, antes de o dispositivo se desligar automaticamente por falta de bateria, expressa em horas (h);
3. «Capacidade nominal», a quantidade de eletricidade declarada pelo fabricante que uma bateria pode fornecer durante um período de cinco horas quando medida em condições especificadas, expressa em miliamperes-hora (mAh);
4. «Capacidade remanescente» de uma bateria, a capacidade da bateria de manter um pico de desempenho normal, medida em comparação com quando o produto era novo;
5. «Durabilidade da bateria em número de ciclos», o número de ciclos de carga/descarga que uma bateria consegue suportar até que a sua capacidade elétrica utilizável alcance 80 % da sua capacidade nominal, expressa em ciclos;
6. «END_{device} [h]», a durabilidade da bateria por ciclo calculada como um valor ponderado com base na durabilidade medida para funções definidas, incluindo em modo inativo, expressa em horas;
7. «C», a medida da velocidade a que uma bateria é carregada em relação à sua capacidade, definida como a corrente de carga dividida pela capacidade, expressa em 1/h;
8. «Tensão nominal», a tensão de uma bateria medida no ponto médio entre o carregamento total e o descarregamento total com base numa velocidade de descarga de 0,2 C;
9. «Tensão final para o ensaio de durabilidade da bateria em número de ciclos», a tensão de circuito fechado especificada à qual termina a descarga de uma bateria durante o ensaio;
10. «Índice de eficiência energética», o quociente entre a durabilidade da bateria por ciclo (END_{device}) e a tensão nominal da bateria multiplicada pela capacidade nominal da bateria;
11. «Índice de proteção contra elementos exteriores», o grau de proteção conferido pela caixa do dispositivo contra a entrada de objetos estranhos sólidos e/ou contra a penetração de água, medido segundo métodos de ensaio normalizados e expresso através de um sistema de código para indicar o grau dessa proteção;
12. «Estado totalmente aberto», o estado de um dispositivo cujas peças concebidas para serem móveis, como ecrãs e teclados, estão desdobradas, abertas ou estendidas de forma a ocupar a área máxima possível correspondente à largura a multiplicar pelo comprimento;
13. «Garantia», qualquer compromisso assumido pelo retalhista ou pelo fornecedor perante o consumidor para:
 - a) Reembolsar o preço pago;
 - b) Substituir, reparar ou gerir de qualquer forma possível os telemóveis inteligentes ou os tábletes que não satisfaçam o especificado na declaração de garantia ou na publicidade pertinente;
14. «Peça sobresselente», uma peça separada que pode substituir uma peça com a mesma função, ou função semelhante, num telemóvel inteligente ou num táblete. A funcionalidade do telemóvel inteligente ou do táblete é restaurada ou melhorada quando a peça é substituída por uma peça sobresselente. As peças sobresselentes podem ser peças usadas;

15. «Desmontagem», um processo segundo o qual um produto é dividido nas suas peças e/ou componentes de forma a poder ser posteriormente montado de novo e ficar operacional;
16. «Elemento de fixação», um dispositivo de *hardware* ou uma substância que liga ou fixa, mecânica, magneticamente ou por outros meios, dois ou mais objetos, peças ou componentes. Um dispositivo de *hardware* que, além disso, sirva uma função elétrica deve também ser considerado um elemento de fixação;
17. «Elemento de fixação reutilizável», um elemento de fixação que pode ser completamente reutilizado numa remontagem para o mesmo efeito e que não danifica o produto nem o próprio elemento de fixação durante o processo de desmontagem ou de remontagem de uma forma que impossibilite a sua reutilização múltipla;
18. «Elemento de fixação reabastecido», um elemento de fixação amovível que é fornecido sem custos adicionais com a peça sobresselente que se pretende ligar ou fixar; os adesivos devem ser considerados elementos de fixação reabastecidos se forem fornecidos com a peça sobresselente numa quantidade suficiente para a remontagem, sem custo adicional;
19. «Elemento de fixação amovível», um elemento de fixação que não é um elemento de fixação reutilizável, mas cuja remoção não danifica o produto nem deixa resíduos que impeçam a remontagem;
20. «Passo», uma operação que termina com a remoção de uma peça (ou de um conjunto) ou com uma mudança de ferramenta; qualquer colocação de uma peça fora da sua localização inicial, mesmo que tal implique uma desconexão parcial ou uma desativação, é igualmente considerada uma remoção;
21. «Atualização de segurança», uma atualização do sistema operativo, incluindo correções de segurança, se pertinente para um determinado dispositivo, cujo principal objetivo é reforçar a segurança do dispositivo;
22. «Atualização corretiva», uma atualização do sistema operativo, incluindo soluções corretivas («*patches*»), cujo objetivo é corrigir falhas, erros ou anomalias no sistema operativo;
23. «Atualização de funcionalidades», uma atualização do sistema operativo cujo principal objetivo é implementar novas funcionalidades;
24. «Bateria», qualquer peça composta por uma ou várias células de bateria, consoante o modelo do produto, um circuito eletrónico com sensores de bateria para gestão da bateria, o(s) compartimento(s) da bateria, a bandeja, suportes, blindagens, materiais de interface térmica e ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
25. «Tampa traseira» ou «conjunto da tampa traseira», a parte traseira do compartimento principal, incluindo um ou mais dos seguintes elementos, se pertinente para o modelo do produto, o chassi, uma capa fixada ao corpo principal da tampa traseira, as tampas das lentes da câmara traseira, antenas impressas, suportes, blindagens, juntas, ligações elétricas a outros conjuntos e materiais de interface térmica;
26. «Microfone auxiliar», um microfone que não é essencial para os sinais de voz do utilizador, mas que desempenha funções secundárias, incluindo, por exemplo, a redução do ruído ambiente;
27. «Conjunto da câmara frontal», qualquer peça composta por uma ou várias câmaras orientadas para o utilizador do dispositivo, incluindo, consoante o modelo do produto:
 - a) Componentes da câmara e sensores correspondentes;
 - b) Componentes da lanterna;
 - c) Componentes óticos;

- d) Componentes mecânicos necessários para funções como a estabilização da imagem e a focagem;
 - e) Compartimentos para os módulos;
 - f) Suportes;
 - g) Blindagem;
 - h) Luzes de sinalização;
 - i) Microfones auxiliares;
 - j) Ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
28. «Conjunto da câmara traseira», qualquer peça composta por uma ou várias câmaras orientadas para a traseira do dispositivo, incluindo, consoante o modelo do produto:
- a) Componentes da câmara e sensores correspondentes;
 - b) Componentes da lanterna;
 - c) Componentes óticos;
 - d) Componentes mecânicos necessários para funções como a estabilização da imagem e a focagem;
 - e) Compartimentos para os módulos;
 - f) Suportes;
 - g) Blindagem;
 - h) Microfones auxiliares;
 - i) Ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
29. «Conector de áudio externo», um conector para sinais áudio para ligação a auscultadores ou altifalantes externos, ou um dispositivo áudio semelhante, incluindo, consoante o modelo do produto, suportes, juntas e ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
30. «Porta de carregamento externo», uma porta para o carregamento da bateria com fios, que pode também ser utilizada para o intercâmbio de dados e o carregamento inverso de outro dispositivo, composta por um recetor USB-C e um compartimento conexo e incluindo, consoante o modelo do produto, suportes, juntas e ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
31. «Botão mecânico», um interruptor mecânico ou um conjunto de interruptores mecânicos que podem ser pressionados ou um botão de deslizamento que pode ser mecanicamente movido para ligar ou desligar funções como o volume, acionar a câmara ou ligar ou desligar o dispositivo e incluindo, consoante o modelo do produto, suportes, juntas e ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
32. «Microfone(s) principal(is)», o(s) microfone(s) destinado(s) aos sinais de voz do utilizador, incluindo, consoante o modelo do produto, juntas e ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
33. «Altifalante», todos os altifalantes e peças mecânicas destinadas a produzir som, incluindo, consoante o modelo do produto, o(s) compartimento(s) do(s) módulo(s), juntas e ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
34. «Sistema de dobradiças», uma peça que permite dobrar um dispositivo preservando a sua integridade operacional, incluindo, se for caso disso, os compartimentos dos módulos;
35. «Mecanismo mecânico de dobragem do ecrã», uma peça que permite dobrar um dispositivo, incluindo o respetivo ecrã, preservando a sua integridade operacional;
36. «Carregador», uma fonte de alimentação externa para carregar a bateria e fornecer energia elétrica a um telemóvel, telefone sem fios ou tábete a bateria;

37. «Conjunto do ecrã», o conjunto da unidade de visualização e, se for caso disso, a unidade de digitação do painel frontal, incluindo, consoante o modelo do produto:
 - a) Placa posterior;
 - b) Blindagem;
 - c) Chassi do ecrã;
 - d) Unidades de retroiluminação;
 - e) Circuito eletrónico, incluindo:
 - i) controlador do ecrã, excluindo a principal funcionalidade da unidade de processamento gráfico,
 - ii) controladores de linhas e colunas,
 - iii) circuito do sinal tátil,
 - iv) ligações elétricas a outros conjuntos do dispositivo;
 38. «Reparador profissional», um operador ou uma empresa que efetua a reparação e manutenção profissional de telemóveis inteligentes ou táboletes, quer como um serviço, quer com vista à subsequente revenda do dispositivo reparado;
 39. «informação relativa à reparação e manutenção», a informação relativa à reparação e manutenção constante do anexo II, ponto B 1.1, n.º 2, alínea e), do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos telemóveis inteligentes, e a partir do anexo II, ponto D 1.1, n.º 2, alínea e), do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos táboletes, a que os fabricantes, importadores ou mandatários são obrigados a facultar o acesso em relação ao produto em causa;
 40. «Data de colocação no mercado», a data de colocação no mercado da primeira unidade de um modelo de produto;
 41. «Data de fim da colocação no mercado», a data de colocação no mercado da última unidade de um modelo de produto;
 42. «Ferramenta sujeita a direitos de propriedade», uma ferramenta indisponível para compra pelo público em geral ou cujas patentes eventualmente aplicáveis não estão disponíveis para licenciamento em condições equitativas, razoáveis e não discriminatórias;
 43. «Ferramentas básicas», uma chave de parafusos para parafusos fendidos, uma chave para parafusos com fenda cruciforme, uma chave Torx, uma chave sextavada, uma chave de boca e luneta, um alicate combinado, um alicate combinado para descarnar fios e cravar terminais, um alicate de pontas meio redondas, um alicate de corte diagonal, um alicate ajustável, um alicate de fixação, uma alavanca, uma pinça, uma lupa, um estilete e uma palheta;
 44. «Ferramenta disponível no mercado», uma ferramenta que está disponível para compra ao público em geral e que não é uma ferramenta básica nem uma ferramenta sujeita a direitos de propriedade;
 45. «Capa de proteção separada», uma capa de proteção que pode ser expedida juntamente com um telemóvel inteligente ou um tábolete, mas que não é uma peça indispensável do chassi e não é considerada parte integrante do produto.
-

ANEXO II

Classes de eficiência energética

- A. Determina-se a classe de eficiência energética de um telemóvel inteligente ou de um tábete com base no índice de eficiência energética (IEE), como se indica no quadro 1 para os telemóveis inteligentes e no quadro 2 para os tábetes. O IEE de um telemóvel inteligente ou de um tábete deve ser determinado em conformidade com o anexo IV, ponto 1.

Quadro 1

Classes de eficiência energética dos telemóveis inteligentes

Classe de eficiência energética	Índice de eficiência energética (IEE)
A (a mais eficiente)	$IEE > 2,70$
B	$2,30 < IEE \leq 2,70$
C	$1,95 < IEE \leq 2,30$
D	$1,66 < IEE \leq 1,95$
E	$1,41 < IEE \leq 1,66$
F	$1,20 < IEE \leq 1,41$
G (a menos eficiente)	$IEE \leq 1,20$

Quadro 2

Classes de eficiência energética dos tábetes

Classe de eficiência energética	Índice de eficiência energética (IEE)
A (a mais eficiente)	$IEE > 7,90$
B	$6,32 < IEE \leq 7,90$
C	$5,06 < IEE \leq 6,32$
D	$4,04 < IEE \leq 5,06$
E	$3,24 < IEE \leq 4,04$
F	$2,59 < IEE \leq 3,24$
G (a menos eficiente)	$IEE \leq 2,59$

- B. Determina-se a classe de fiabilidade após quedas livres repetidas de um telemóvel inteligente ou de um tábete com base no número de quedas sem defeito, como se indica no quadro 3. O número de quedas sem defeito deve ser determinado em conformidade com o anexo IV, ponto 4.

Quadro 3

Classes de fiabilidade após quedas livres repetidas dos telemóveis inteligentes e dos tábetes

Classe de fiabilidade após quedas livres repetidas	Quedas sem defeito			
	Telefone inteligente não dobrável	Tábete não dobrável	Telefone inteligente dobrável	Tábete dobrável
A (a mais resistente)	$n \geq 270$	$n \geq 208$	$n \geq 210$ (no estado dobrado) e $n \geq 45$ (no estado totalmente aberto)	$n \geq 182$ (no estado dobrado) e $n \geq 20$ (no estado totalmente aberto)

B	$180 \leq n < 270$	$156 \leq n < 208$	$140 \leq n < 210$ (no estado dobrado) e $35 \leq n < 45$ (no estado totalmente aberto)	$130 \leq n < 182$ (no estado dobrado) e $15 \leq n < 20$ (no estado totalmente aberto)
C	$90 \leq n < 180$	$104 \leq n < 156$	$70 \leq n < 140$ (no estado dobrado) e $25 \leq n < 35$ (no estado totalmente aberto)	$78 \leq n < 130$ (no estado dobrado) e $10 \leq n < 15$ (no estado totalmente aberto)
D	$45 \leq n < 90$	$52 \leq n < 104$	$35 \leq n < 70$ (no estado dobrado) e $15 \leq n < 25$ (no estado totalmente aberto)	$52 \leq n < 78$ (no estado dobrado) e $5 \leq n < 10$ (no estado totalmente aberto)
E (menos resistente)	-	$n < 52$	-	$n \geq 52$ (no estado dobrado) e $n < 5$ (no estado totalmente aberto)

C. Determina-se a classe de reparabilidade de um telemóvel inteligente ou de um táblete com base no índice de reparabilidade, como se indica no quadro 4. O índice de reparabilidade deve ser determinado em conformidade com o anexo IV, ponto 5.

Quadro 4

Classes de reparabilidade dos telemóveis inteligentes e dos tábletes

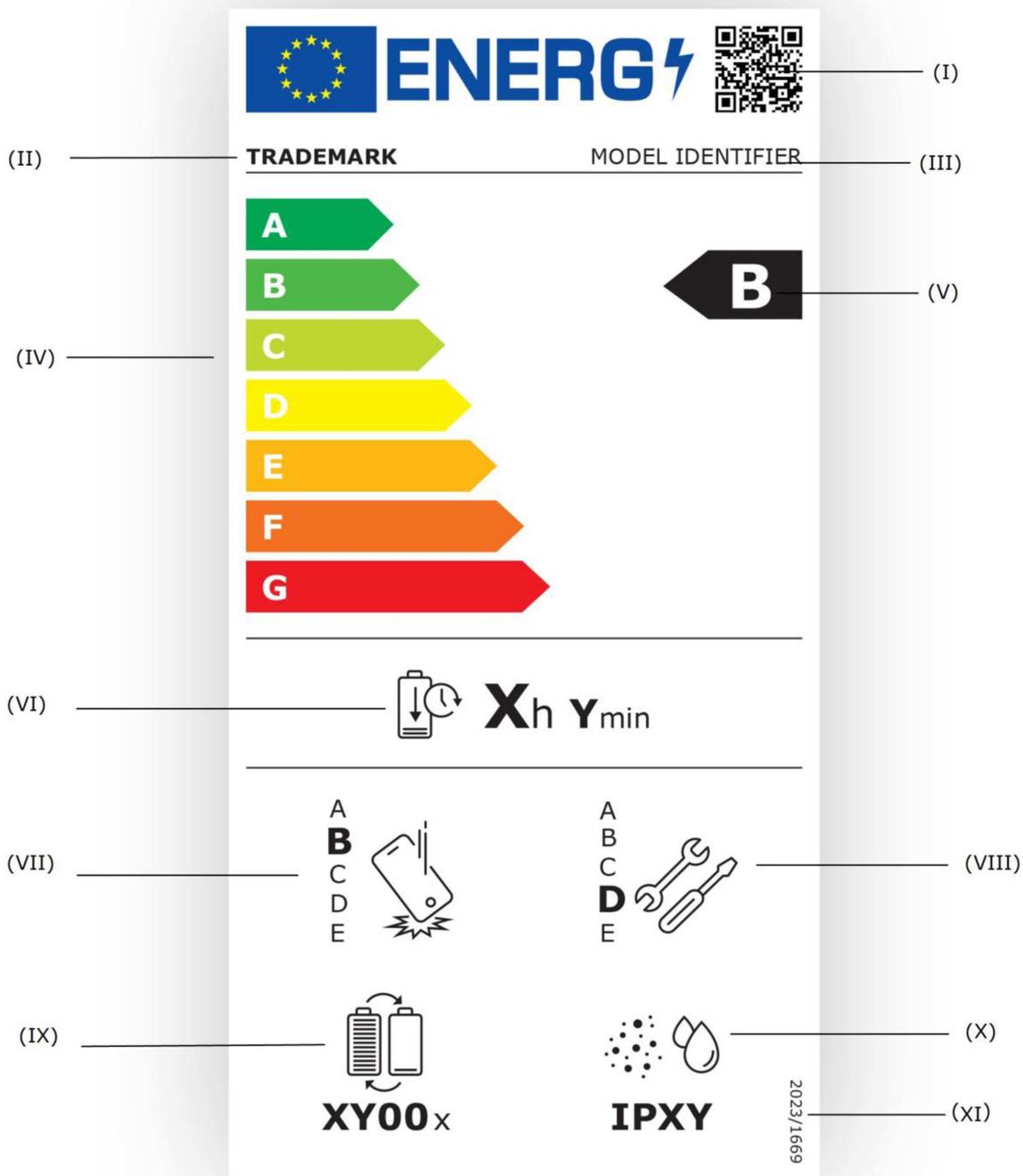
Classe de reparabilidade	Índice de reparabilidade (R)
A (mais reparável)	$R \geq 4,00$
B	$4,00 > R \geq 3,35$
C	$3,35 > R \geq 2,55$
D	$2,55 > R \geq 1,75$
E (menos reparável)	$1,75 > R \geq 1,00$

ANEXO III

Etiqueta para telemóveis inteligentes e táboletes

1. ETIQUETA PARA TELEMÓVEIS INTELIGENTES E TÁBLETES

Etiqueta:

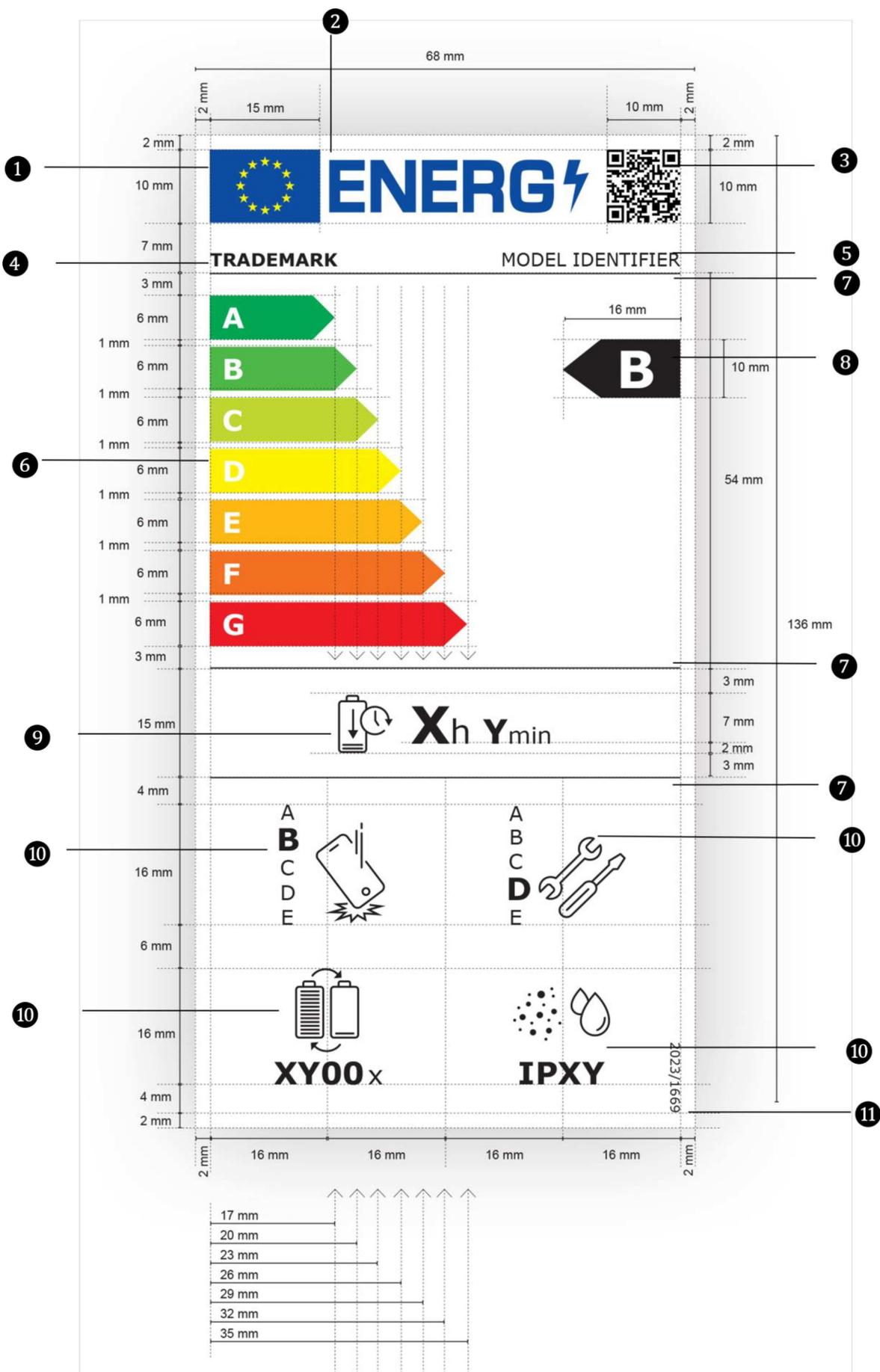


As informações que devem figurar na etiqueta dos telemóveis inteligentes e dos tábletes são as seguintes:

- I) um código QR,
- II) a marca comercial,
- III) o identificador de modelo do fornecedor,
- IV) a escala das classes de eficiência energética, de A a G,
- V) a classe de eficiência energética determinada em conformidade com o anexo II,
- VI) a durabilidade da bateria por ciclo (END_{Device}), em horas e minutos por carga total da bateria, em conformidade com o anexo IV, ponto 1,
- VII) a classe de fiabilidade após quedas livres repetidas, determinada em conformidade com o anexo II,
- VIII) a classe de reparabilidade determinada em conformidade com o anexo II,
- IX) o índice de reparabilidade deve ser determinado em conformidade com o anexo IV, ponto 2,
- X) índice de proteção contra elementos exteriores em conformidade com o anexo IV, ponto 3,
- XI) número do presente regulamento, ou seja, «2023/1669».

2. MODELO DA ETIQUETA PARA TELEMÓVEIS INTELIGENTES E TÁBLETES

2.1. O modelo da etiqueta para telemóveis inteligentes e tábletes deve corresponder ao indicado na figura abaixo.



2.2. A etiqueta para telemóveis inteligentes e táboles deve respeitar as especificações seguintes:

- a) A etiqueta deve ter, pelo menos, 68 mm de largura e 136 mm de altura. Se a etiqueta for impressa num tamanho maior, o conteúdo da mesma deve ser proporcional às especificações acima. Se for necessário para inserir a etiqueta na embalagem do produto, a etiqueta pode ser impressa em tamanho reduzido, mas não inferior a 70 % da largura e altura especificadas acima; no entanto, o seu conteúdo deve ser proporcional às especificações acima e o código QR deve continuar a ser legível por um leitor QR comum, como os integrados nos telemóveis inteligentes;
- b) Fundo da etiqueta: 100 % branco;
- c) Tipo de carácter: Verdana;
- d) Dimensões da etiqueta e especificações dos elementos dela constantes: como indicado no modelo da etiqueta;
- e) Cores CMAP — ciano, magenta, amarelo e preto, de acordo com o seguinte exemplo: 0,70,100,0; 0 % ciano, 70 % magenta, 100 % amarelo, 0 % preto;
- f) Requisitos a satisfazer pela etiqueta (os números referem-se à figura anterior):
 - ① cores do logótipo da UE:
 - fundo: 100,80,0,0;
 - estrelas: 0,0,100,0;
 - ② cor do logótipo de energia: 100,80,0,0;
 - ③ cor do código QR: 100 % preto;
 - ④ marca comercial: 100 % preto em negrito de 7 pt;
 - ⑤ identificador de modelo: 100 % preto em normal de 7 pt;
 - ⑥ escala de A a G:
 - letras da escala de eficiência energética: 100 % branco em negrito de 11 pt, centradas num eixo situado a 4 mm da extremidade esquerda das setas;
 - cores das setas da escala de A a G:
 - Classe A: 100,0,100,0;
 - Classe B: 70,0,100,0;
 - Classe C: 30,0,100,0;
 - Classe D: 0,0,100,0;
 - Classe E: 0,30,100,0;
 - Classe F: 0,70,100,0;
 - Classe G: 0,100,100,0;
 - ⑦ traços divisores internos: espessura de 0,5 pt; cor: 100 % preto;
 - ⑧ letra da classe de eficiência energética: 100 % branco em negrito de 20 pt; a seta da classe de eficiência energética e a seta correspondente na escala de A a G devem estar posicionadas de modo que as suas pontas estejam alinhadas. A letra inserida na seta indicativa da classe de eficiência energética deve estar situada no centro da parte retangular da seta, sendo a cor desta 100 % preto;
 - ⑨ número de horas do valor da durabilidade da bateria por ciclo: negrito de 20 pt; «h»: normal de 13 pt; 9 número de minutos do valor da durabilidade da bateria por ciclo: negrito de 13 pt; «min»: normal de 9 pt; texto centrado 100 % preto;

- 10 pictogramas: como ilustrado no modelo de etiqueta e como se segue:
- linhas dos pictogramas: espessura de 1 pt; linhas e texto (números e unidades): 100 % preto,
 - pictograma da classe de fiabilidade após quedas livres repetidas: intervalo das classes de fiabilidade após quedas livres repetidas (A a E para táboles, A a D para telefones inteligentes) alinhado num eixo vertical no lado esquerdo do ícone, com a letra da classe de fiabilidade após quedas livres repetidas em negrito de 12 pt e as restantes letras das classes de fiabilidade após quedas livres repetidas em normal de 8 pt;
 - pictograma da classe de reparabilidade: intervalo das classes de reparabilidade (A a E) alinhado num eixo vertical no lado esquerdo do ícone, com a letra da classe de reparabilidade aplicável em negrito de 12 pt e as restantes letras da classe de reparabilidade em normal de 8 pt;
 - pictograma da durabilidade da bateria em número de ciclos: valor da durabilidade da bateria em número de ciclos em negrito de 12 pt; «x»: normal de 10 pt; texto centrado sob o pictograma;
 - pictograma do índice de proteção contra elementos exteriores: texto sob o pictograma em negrito de 12 pt, centrado sob o pictograma;
- 11 número do regulamento: 100 % preto em normal de 5 pt.
-

ANEXO IV

Métodos de medição e de cálculo

Para efeitos de cumprimento e de verificação do cumprimento dos requisitos do presente regulamento, os cálculos e medições devem ser efetuados segundo normas harmonizadas, cujos números de referência tenham sido publicados para o efeito no *Jornal Oficial da União Europeia*, ou segundo outros métodos fiáveis, exatos e reprodutíveis, que tomem em consideração os métodos geralmente reconhecidos como mais avançados e estejam em conformidade com as disposições a seguir indicadas.

Na ausência de normas aplicáveis, e até à publicação no *Jornal Oficial da União Europeia* das referências das normas harmonizadas aplicáveis, devem ser utilizados os métodos de ensaio transitórios estabelecidos no anexo IV-A ou outros métodos fiáveis, exatos e reprodutíveis que tomem em consideração os métodos geralmente reconhecidos como mais avançados.

Caso um parâmetro seja objeto de declaração nos termos do artigo 3.º, n.º 3, do Regulamento (UE) 2017/1369 e em conformidade com o anexo VI, quadro 9, do presente regulamento, o fornecedor deve utilizar nos cálculos previstos no presente anexo o valor declarado correspondente.

1. CÁLCULO DO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Os telemóveis inteligentes e os tablets devem ser testados para determinar a durabilidade da bateria por ciclo, com os seguintes parâmetros de ensaio, começando o ensaio com uma bateria totalmente carregada:

1.1. Definições e configuração gerais do dispositivo

- deve ser instalada uma aplicação no dispositivo que integre o cenário de ensaio e os conteúdos necessários a utilizar durante o ensaio,
- todas as aplicações devem estar encerradas (exceto as aplicações necessárias do sistema),
- não deve ser necessária uma conta de utilizador específica (por exemplo, Google ou Apple ID) para realizar o ensaio,
- o navegador Web utilizado durante o ensaio deve ser o navegador do sistema operativo nativo do dispositivo,
- as funcionalidades de poupança de energia devem ser desativadas antes do início do ensaio,
- não devem ser ligados acessórios ao dispositivo,
- no caso de dispositivos Dual-SIM, só deve ser inserido um cartão SIM, no caso de dispositivos Dual-SIM com eSIM, o eSIM deve ser desligado, no caso de dispositivos apenas com eSIM, deve utilizar-se o eSIM,
- a luminosidade deve estar definida em 200 cd/m² utilizando equipamentos externos para garantir esta definição,
- o ajuste automático da luminosidade deve ser desligado e a frequência de atualização deve ser colocada no valor predefinido,
- o modo escuro deve ser desativado,
- todos os volumes áudio (chamadas e multimédia) devem ser definidos para 75 dBa a uma distância definida utilizando um equipamento externo para garantir esta definição. O volume de áudio deve ser definido utilizando um sonómetro a 20 cm da parte frontal (ecrã) do dispositivo;
- o altifalante a utilizar durante o vídeo deve ser o predefinido no dispositivo,
- durante a chamada, a aplicação deve garantir que o ecrã está desligado, não devendo ser necessária uma simulação específica do sensor de proximidade,
- pode ser utilizado qualquer simulador de rede, desde que seja capaz de suportar as definições necessárias, os conteúdos específicos (vídeo, páginas Web, ficheiros) devem ser carregados no simulador.

1.2. Sequência dos ensaios

1.2.1. Sequência do ensaio para telemóveis inteligentes

Do nível de carga da bateria a 100 % até desligar: repetir um ciclo de:

- chamada telefónica (4 minutos),
- inatividade (30 minutos),
- navegação na Web (9 minutos),
- inatividade (30 minutos),
- transmissão de vídeo em contínuo (4 minutos),
- jogos (1 minuto),
- inatividade (30 minutos),
- transferência de dados: carregamento e descarregamento http (8 minutos),
- inatividade (30 minutos),
- reprodução de vídeo (4 minutos),

Quando dispositivo se desligar: terminar o ensaio.

1.2.2. Sequência do ensaio para tabletes

Do nível de carga da bateria a 100 % até desligar: repetir um ciclo de:

- jogos (5 minutos),
- inatividade (66 minutos),
- navegação na Web (11 minutos),
- inatividade (66 minutos),
- transmissão de vídeo em contínuo (6 minutos),
- inatividade (66 minutos),
- transferência de dados: carregamento e descarregamento http (2 minutos),
- inatividade (66 minutos),
- reprodução de vídeo (6 minutos),
- inatividade (66 minutos),

Quando dispositivo se desligar: terminar o ensaio.

1.3. Cálculos

A durabilidade da bateria (END_{device}), em horas, é igual ao tempo de execução da sequência de ensaio especificada:

$$END_{device} = END_{test}$$

em que END_{test} é a duração do ensaio, em horas, arredondada às centésimas.

O índice de eficiência energética (IEE) de um telemóvel inteligente ou de um tablete deve ser calculado utilizando a seguinte equação e arredondado às centésimas:

$$IEE = \frac{END_{Device}}{U_{nom} \times C_{rated}} \times 1000$$

em que:

- IEE é o índice de eficiência energética em 1/W,
- U_{nom} é a tensão nominal em V,
- C_{nom} é a capacidade nominal da bateria mAh.

O IEE deve ser calculado com a versão do sistema operativo instalada no modelo do produto à data da colocação no mercado.

2. MEDIÇÃO DA DURABILIDADE DA BATERIA EM NÚMERO DE CICLOS

As baterias de telemóveis inteligentes e táboles devem ser testadas para determinar a durabilidade das baterias em número de ciclos até que a bateria tenha, num estado de carga completa, uma capacidade remanescente de pelo menos 80 % da sua capacidade nominal; a bateria deve ser testada de acordo com os algoritmos de carregamento predefinidos implementados pelo fabricante.

O número de ciclos resultante deve ser arredondado para as centenas inteiras como « $\geq x00$ », e indicado em intervalos como ≥ 800 , ≥ 900 , $\geq 1\ 000$, $\geq 1\ 100$, $\geq 1\ 200$, $\geq 1\ 300$, $\geq 1\ 400$.

A durabilidade da bateria em ciclos deve ser calculada com a versão do sistema operativo instalada no modelo do produto à data da colocação no mercado.

3. MEDIÇÃO DO ÍNDICE DE PROTEÇÃO CONTRA ELEMENTOS EXTERIORES

O índice de proteção contra elementos exteriores relativo a partículas e humidade deve ser expresso como um código IP, correspondente aos níveis indicados no quadro 5. Os ensaios devem ser realizados sem capa de proteção.

Quadro 5

Níveis de proteção contra elementos exteriores

Nível de proteção	Penetração de objetos estranhos sólidos	Penetração de água com efeitos nocivos
	Tamanho do objeto	Proteção contra
0	sem proteção	sem proteção
1	≥ 50 mm	gotas de água na vertical
2	proteção do toque por dedos e ≥ 12 mm	projeção de água inferior a 15 graus da vertical
3	$\geq 2,5$ mm	projeção de água inferior a 60 graus da vertical
4	≥ 1 mm	salpicos de água
5	proteção contra poeiras	jatos de água
6	estanque às poeiras	jatos potentes de água
7	n.d.	imersão temporária, 1 m de profundidade
8	n.d.	imersão contínua, 1 m ou mais de profundidade

4. RESISTÊNCIA A QUEDAS ACIDENTAIS OU FIABILIDADE APÓS QUEDAS LIVRES REPETIDAS

A resistência a quedas acidentais ou a fiabilidade após quedas livres repetidas é medida através do número de quedas sem defeito no ensaio de quedas livres repetidas. Os ensaios de quedas livres repetidas devem ser realizados com cinco unidades de cada modelo para cada um dos casos de ensaio aplicáveis. A resistência a quedas acidentais é o número de quedas a que pelo menos quatro das cinco unidades objeto de ensaio resistiram. O número de quedas por unidade deve ser determinado através das seguintes condições de ensaio:

- a) Sem películas de proteção nem capa de proteção separada, se houver, para dispositivos não dobráveis;
- b) Com uma película de proteção no ecrã para dispositivos dobráveis, primeiro no estado dobrado e, em seguida, no estado totalmente aberto, na mesma unidade testada, em conformidade com os quadros 6 e 7;
- c) Altura de queda de 1 m;
- d) Após um número definido de quedas correspondente aos intervalos especificados nos quadros 6 e 7, a unidade objeto de ensaio tem de estar funcional sem defeitos, nomeadamente em relação às seguintes funcionalidades, se aplicável:
- i) integridade do ecrã,
 - ii) ecrã com defeitos inferiores a 10 píxeis ou anomalias semelhantes;
 - iii) todas as câmaras, testadas para imagens estáticas e vídeos,
 - iv) comunicações móveis,
 - v) conectividade Bluetooth,
 - vi) conectividade Wi-Fi,
 - vii) carregamento da bateria: com e sem fios,
 - viii) sensibilidade tátil do ecrã,
 - ix) botões e interruptores reativos,
 - x) alarme por vibração,
 - xi) microfones principais,
 - xii) altifalante,
 - xiii) som dos auscultadores;
- e) Fissuras na estrutura ou na parte traseira não devem ser consideradas defeitos, desde que a unidade objeto de ensaio esteja plenamente funcional e permita uma utilização em condições de segurança;
- f) Fissuras no ecrã tátil e em qualquer outra camada da cobertura de um ecrã não devem ser consideradas defeitos desde que a unidade objeto de ensaio esteja plenamente funcional e permita uma utilização em condições de segurança;
- g) na ausência de um defeito determinado, o ensaio deve prosseguir;
- h) em caso de um defeito determinado e, em todo o caso, após o número máximo de quedas especificado nos quadros 6 e 7, o ensaio da unidade deve ser terminado.

Quadro 6

Intervalos de ensaio para determinar se o telemóvel inteligente é defeituoso

Quedas por unidade	Dispositivo não dobrável	Dispositivo dobrável
45	1.ª verificação para defeitos	não aplicável
35 quedas no estado dobrado +15 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	1.ª verificação para defeitos
90	2.ª verificação para defeitos	não aplicável
70 quedas no estado dobrado 25 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	2.ª verificação para defeitos

180	3.ª verificação para defeitos	não aplicável
140 quedas no estado dobrado 35 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	3.ª verificação para defeitos
270	4.ª verificação para defeitos	não aplicável
210 quedas no estado dobrado 45 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	4.ª verificação para defeitos

Quadro 7

Intervalos de ensaio para determinar se o táblete é defeituoso

Quedas por unidade	Dispositivo não dobrável	Dispositivo dobrável
52	1.ª verificação para defeitos	não aplicável
52 quedas no estado dobrado 5 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	1.ª verificação para defeitos
104	2.ª verificação para defeitos	não aplicável
78 quedas no estado dobrado 10 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	2.ª verificação para defeitos
156	3.ª verificação para defeitos	não aplicável
130 quedas no estado dobrado +15 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	3.ª verificação para defeitos
208	4.ª verificação para defeitos	não aplicável
182 quedas no estado dobrado 20 quedas adicionais no estado totalmente aberto	não aplicável	4.ª verificação para defeitos

5. MÉTODO DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE REPARABILIDADE DE TELEMÓVEIS E TÁBLETES

O índice de reparabilidade é uma pontuação agregada e normalizada, expressa como um valor calculado derivado de seis parâmetros de pontuação, em que:

- S_{DD} é a pontuação da «Profundidade de desmontagem»,
- S_F é a pontuação dos «Elementos de fixação (tipo)»,
- S_T é a pontuação das «Ferramentas (tipo)»,
- S_{SP} é a pontuação das «Peças sobresselentes»,
- S_{SU} é a pontuação das «Atualizações de *software* (duração)»,
- S_{RI} é a pontuação das «Informações relativas a reparação».

Aplica-se a mesma metodologia de pontuação aos telemóveis inteligentes e aos tábletes. O índice de reparabilidade (R) deve ser calculado do seguinte modo:

$$R = (S_{DD} * 0,25) + (S_F * 0,15) + (S_T * 0,15) + (S_{SP} * 0,15) + (S_{SU} * 0,15) + (S_{RI} * 0,15)$$

As pontuações de «Profundidade de desmontagem» (S_{DD}), «Elementos de fixação (tipo)» (S_F) e «Ferramentas (tipo)» (S_T) baseiam-se na agregação das seguintes pontuações ao nível das peças prioritárias, em que:

- BAT corresponde à bateria,
- DA corresponde ao conjunto do ecrã,
- BC corresponde à tampa traseira ou ao conjunto da tampa traseira,
- FFC corresponde ao conjunto da câmara frontal,
- RFC corresponde ao conjunto da câmara traseira,
- EC corresponde à porta de carregamento externo,
- BUT corresponde ao botão mecânico,
- MIC corresponde aos microfones principais,
- SPK corresponde ao altifalante,
- FM corresponde ao sistema de dobradiças ou ao mecanismo mecânico de dobragem do ecrã.

Se alguma das peças prioritárias acima enumeradas estiver presente num produto mais do que uma vez, a peça que obtiver a pontuação mais baixa será a única tida em conta no cálculo das pontuações para «Profundidade de desmontagem» (S_{DD}), «Elementos de fixação (tipo)» (S_F) e «Ferramentas (tipo)» (S_T). Se uma peça prioritária não estiver presente no produto, será considerado o nível de pontos mais elevado em cada pontuação para essa peça.

A pontuação da «Profundidade de desmontagem» (S_{DD}) é calculada do seguinte modo:

- a) Se o sistema de dobradiças ou o mecanismo mecânico de dobragem do ecrã não estiverem presentes no produto, deve utilizar-se a seguinte fórmula:

$$S_{DD} = (DD_{BAT} * 0,30) + (DD_{DA} * 0,30) + (DD_{BC} * 0,10) + (DD_{FFC} * 0,05) + (DD_{RFC} * 0,05) + (DD_{EC} * 0,05) + (DD_{BUT} * 0,05) + (DD_{MIC} * 0,05) + (DD_{SPK} * 0,05)$$

- b) Se o sistema de dobradiças ou o mecanismo mecânico de dobragem do ecrã estiverem presentes, deve utilizar-se a seguinte fórmula:

$$S_{DD} = (DD_{BAT} * 0,25) + (DD_{DA} * 0,25) + (DD_{BC} * 0,09) + (DD_{FFC} * 0,04) + (DD_{RFC} * 0,04) + (DD_{EC} * 0,04) + (DD_{BUT} * 0,04) + (DD_{MIC} * 0,04) + (DD_{SPK} * 0,04) + (DD_{FM} * 0,17)$$

Avaliação da profundidade de desmontagem (DD) a nível das peças

A pontuação da profundidade de desmontagem (DD_i) para cada peça prioritária i (DD_{BAT} , DD_{DA} , DD_{BC} , DD_{FFC} , DD_{RFC} , DD_{EC} , DD_{BUT} , DD_{MIC} , DD_{SPK} , DD_{FM}) deve ser calculada com base no número de passos necessários para remover uma peça de um produto sem o danificar. A contagem dos passos em relação a cada peça inicia-se a partir do produto totalmente montado, com o carregador desligado e qualquer cartão SIM instalado. São atribuídos pontos de 1 a 5, conforme se segue:

- $DD_i \leq 2$ passos = 5 pt.
- 5 passos $\geq DD_i > 2$ passos = 4 pt.
- 10 passos $\geq DD_i > 5$ passos = 3 pt.
- 15 passos $\geq DD_i > 10$ passos = 2 pt.
- $DD_i > 15$ passos = 1 pt.

Para efeitos de cálculo dos passos da desmontagem, aplicam-se as seguintes regras:

- a contagem da profundidade de desmontagem está concluída quando a peça em causa estiver separada e for individualmente acessível,
- se for necessário utilizar simultaneamente várias ferramentas, a utilização de cada ferramenta conta como um passo distinto,

- as operações relacionadas com limpeza, remoção de vestígios ou aquecimento são contabilizadas como passos,
- a profundidade de desmontagem deve ser calculada com base na informação relativa à reparação e manutenção e na descrição das etapas de desmontagem para cada peça prioritária constante da documentação técnica;
- sempre que seja necessária uma notificação ou autorização à distância de números de série para alcançar a plena funcionalidade da peça sobresselente e do dispositivo, cada uma dessas ações é contabilizada como cinco passos de desmontagem adicionais.

A pontuação dos «**Elementos de fixação (tipo)**» (S_F) é calculada do seguinte modo:

- a) No caso de telemóveis inteligentes ou tábletes, com exceção dos dobráveis, deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$S_F = (F_{BAT} * 0,30) + (F_{DA} * 0,30) + (F_{BC} * 0,10) + (F_{FFC} * 0,05) + (F_{RFC} * 0,05) + (F_{EC} * 0,05) + (F_{BUT} * 0,05) + (F_{MIC} * 0,05) + (F_{SPK} * 0,05)$$

- b) No caso dos telemóveis inteligentes ou dos tábletes dobráveis, deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$S_F = (F_{BAT} * 0,25) + (F_{DA} * 0,25) + (F_{BC} * 0,09) + (F_{FFC} * 0,04) + (F_{RFC} * 0,04) + (F_{EC} * 0,04) + (F_{BUT} * 0,04) + (F_{MIC} * 0,04) + (F_{SPK} * 0,04) + (F_{FM} * 0,17)$$

Avaliação dos elementos de fixação (tipo) (F) a nível das peças:

As pontuações dos «Elementos de fixação (tipo)» (F_i) para cada peça prioritária i (F_{BAT} , F_{DA} , F_{BC} , F_{FFC} , F_{RFC} , F_{EC} , F_{BUT} , F_{MIC} , F_{SPK} , F_{FM}) são atribuídas de acordo com o nível de removibilidade e reusabilidade dos elementos de fixação utilizados na montagem do dispositivo. São atribuídos pontos de 1 a 5, conforme se segue:

- elementos de fixação reutilizáveis = 5 pt.
- elementos de fixação reutilizáveis = 3 pt.
- elementos de fixação amovíveis = 1 pt.

A avaliação do tipo de elementos de fixação baseia-se no processo de desmontagem para remover a peça prioritária específica, começando pela peça prioritária anterior na sequência de desmontagem já removida.

Caso sejam encontrados diferentes tipos de elementos de fixação na desmontagem de uma peça prioritária, deve ter-se em consideração a pontuação pior.

As pontuações F_i devem ser calculadas com base na informação relativa à reparação e manutenção e na descrição dos elementos de fixação para cada peça prioritária constante da documentação técnica.

A pontuação das «**Ferramentas (tipo)**» (S_T) deve ser calculada do seguinte modo:

- a) No caso de telemóveis inteligentes ou tábletes, com exceção dos dobráveis, deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$S_T = (T_{BAT} * 0,30) + (T_{SCR} * 0,30) + (T_{BC} * 0,10) + (T_{FFC} * 0,05) + (T_{RFC} * 0,05) + (T_{EC} * 0,05) + (T_{BUT} * 0,05) + (T_{MIC} * 0,05) + (T_{SPK} * 0,05)$$

- b) No caso dos telemóveis inteligentes ou dos tábletes dobráveis, deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$S_T = (T_{BAT} * 0,25) + (T_{SCR} * 0,25) + (T_{BC} * 0,09) + (T_{FFC} * 0,04) + (T_{RFC} * 0,04) + (T_{EC} * 0,04) + (T_{BUT} * 0,04) + (T_{MIC} * 0,04) + (T_{SPK} * 0,04) + (T_{FM} * 0,17)$$

Avaliação das ferramentas (tipo) (T) a nível das peças

As pontuações das «Ferramentas (tipo)» (T_i) para cada peça prioritária i (T_{BAT} , T_{DA} , T_{BC} , T_{FFC} , T_{RFC} , T_{EC} , T_{BUT} , T_{MIC} , T_{SPK} e T_{FM}) são atribuídas em função da complexidade e da disponibilidade das ferramentas necessárias para a sua substituição. São atribuídos pontos de 1 a 5, conforme se segue:

- ausência de ferramentas = 5 pt,
- ferramentas básicas = 4 pt,

- um conjunto de ferramentas fornecido (ou que pode ser fornecido sem custos adicionais) com a peça sobresselente = 3 pt,
- um conjunto de ferramentas fornecido (ou que pode ser fornecido sem custos adicionais) com o produto = 2 pt,
- ferramentas disponíveis no mercado = 1 pt.

A avaliação do tipo de ferramentas baseia-se no processo de desmontagem para remover a peça prioritária específica, começando pela peça prioritária anterior na sequência de desmontagem já removida.

Sempre que sejam necessários diferentes tipos de ferramentas para a desmontagem de uma peça prioritária, deve considerar-se a pontuação mais baixa.

As pontuações T_i devem ser calculadas com base na informação relativa à reparação e manutenção e na descrição das ferramentas para cada peça prioritária constante da documentação técnica;

Peças sobresselentes

A pontuação das «**Peças sobresselentes**» (S_{SP}) deve ser calculada a nível do produto do seguinte modo:

- estão à disposição dos utilizadores finais e reparadores profissionais peças sobresselentes destinadas a todas as peças prioritárias = 5 pt,
- estão à disposição dos utilizadores finais e reparadores profissionais peças sobresselentes para o conjunto do ecrã, bateria, tampa traseira (ou conjunto da tampa traseira) e câmaras, estão à disposição dos reparadores profissionais peças sobresselentes para todas as outras peças = 4 pt,
- estão à disposição dos utilizadores finais e reparadores profissionais peças sobresselentes para o conjunto do ecrã, bateria e tampa traseira (ou conjunto da tampa traseira), estão à disposição dos reparadores profissionais peças sobresselentes para todas as outras peças = 3 pt,
- estão à disposição dos utilizadores finais e reparadores profissionais peças sobresselentes para o conjunto do ecrã e a bateria, estão à disposição dos reparadores profissionais peças sobresselentes para todas as outras peças = 2 pt,
- estão à disposição dos utilizadores finais e reparadores profissionais peças sobresselentes para o conjunto do ecrã, estão à disposição dos reparadores profissionais peças sobresselentes para todas as outras peças = 1 pt,
- as peças sobresselentes para o sistema de dobradiças e o mecanismo mecânico de dobragem do ecrã só estão disponíveis em caso de telemóveis inteligentes dobráveis.

Atualizações de software (duração)

A pontuação das «**Atualizações de software (duração)**» (S_{SU}) deve ser calculada a nível do produto do seguinte modo:

- Disponibilidade mínima garantida de atualizações de segurança, atualizações corretivas e atualizações de funcionalidades do sistema operativo durante, pelo menos, 7 anos = 5 pt.
- Disponibilidade mínima garantida de atualizações de segurança, atualizações corretivas e atualizações de funcionalidades do sistema operativo durante 6 anos = 3 pt.
- Disponibilidade mínima garantida de atualizações de segurança, atualizações corretivas e atualizações de funcionalidades do sistema operativo durante 5 anos = 1 pt.
- As durações acima referidas dizem respeito aos anos a contar a partir da data de fim da colocação no mercado do modelo de produto.

Informações relativas a reparação

A pontuação das **Informações relativas a reparação** (S_{RI}) deve ser calculada a nível do produto do seguinte modo:

- disponibilidade pública gratuita de informações relativas a reparação e manutenção, com exceção dos diagramas da placa eletrónica, para os utilizadores finais, e disponibilidade gratuita de informações relativas a reparação e manutenção, incluindo diagramas da placa eletrónica, para os reparadores profissionais = 5 pt,

- disponibilidade gratuita de informações relativas a reparação e manutenção para os reparadores profissionais = 3 pt,
 - disponibilidade de informações relativas a reparação e manutenção sujeitas a uma taxa razoável e proporcionada para os reparadores profissionais = 1 pt.
 - Deve considerar-se razoável um montante que não desincentive o acesso a estes serviços, por não ter em conta a utilização que os reparadores profissionais dão às informações.
-

ANEXO IV-A

Métodos transitórios**Referências e notas relativas aos telemóveis inteligentes e aos tablets**

Parâmetro	Fonte	Método de ensaio de referência/Título	Notas
Pontuação dos Elementos de fixação (tipo) (S_F) e das Ferramentas (tipo) (S_T)	CEN	EN 45554:2020	Elementos de fixação e de ligação: consultar o quadro A.1 da norma, salvo especificação em contrário no presente regulamento. Ferramentas: consultar o quadro A.2 da norma, salvo especificação em contrário no presente regulamento.
IEE	Comissão Europeia	Especificações de ensaio IEE	https://ec.europa.eu/docsroom/documents/50214
Proteção contra partículas e água	CEI	IEC 60529:1989/ AMD2:2013/COR1:2019	estanquidade às poeiras e proteção contra imersão em água até 1 metro de profundidade: IP67; proteção contra a penetração de objetos estranhos sólidos de dimensão superior a 1 milímetro e contra salpicos de água: IP44.
Capacidade nominal e durabilidade da bateria em número de ciclos	Cenelec	IEC EN 61960-3:2017	A durabilidade da bateria em número de ciclos deve ser medida através da seguinte sequência de ensaio: 1) Um ciclo a uma velocidade de descarga de 0,2 C e medir a capacidade; 2) Ciclos 2-499 a uma velocidade de descarga de 0,5 C; 3) Repetir o passo 1. Para determinar o número de ciclos além dos 500 ciclos, deve avançar-se para o passo 4. 4) 99 ciclos a uma velocidade de descarga de 0,5 C; 5) Repetir o passo 1; 6) Repetir os passos 4 e 5 até que a capacidade medida seja inferior a 80 %. Os ensaios devem ser realizados com uma fonte de alimentação externa, que não limite o consumo de energia da bateria e que permita que o algoritmo predefinido de carregamento especificado regule a velocidade de carregamento.
Resistência a riscos	CEN	EN 15771:2010	A resistência a riscos deve ser testada na zona visível do ecrã, sem película de proteção

Condições ambiente para o ensaio da durabilidade da bateria	ECMA	ECMA 383	Temperatura ambiente (23 ± 5) °C, humidade relativa 10 % a 80 %, luz ambiente (250 ± 50) Lux
Resistência a quedas acidentais ou fiabilidade após quedas livres repetidas	CEI	IEC 60068-2-31, Quedas livres repetidas – Procedimento 2	<p>Os telemóveis inteligentes devem ser testados para resistência a quedas acidentais de uma altura de 1 metro; o ensaio tem de ser realizado com cinco unidades consecutivas e resulta em aprovação se pelo menos quatro unidades passarem o teste.</p> <p>O ensaio de queda livre deve ser interrompido em conformidade com o quadro 6 para verificar se o dispositivo ainda está plenamente operacional.</p> <p>Na ausência de um defeito determinado, o ensaio deve prosseguir, colocando-se a unidade objeto de ensaio no equipamento para ensaio de quedas na mesma orientação em que o dispositivo se encontrava quando o ensaio foi interrompido;</p> <p>O número de quedas a que pelo menos quatro das cinco unidades resistem é o valor a indicar na ficha de informação do produto indicada no anexo V.</p>
		IEC 60068-2-31, Queda livre – Procedimento 1	<p>Os tábletes devem ser testados para resistência a quedas acidentais, quedas da altura de 1 metro numa placa de aço de 3 mm apoiada numa tábua de madeira de 10 mm a 19 mm (desvio do procedimento 1); 26 orientações controladas com quedas em cada uma das faces, nas arestas e nos cantos, como se especifica na sequência de ensaio abaixo; o ensaio tem de ser realizado com cinco unidades consecutivas e resulta em aprovação se pelo menos quatro unidades passarem o teste.</p> <p>Em estado totalmente aberto, deixar o táblete cair consecutivamente nas orientações seguintes, até se atingir o número necessário de quedas. As designações dos arestas, cantos e faces são definidas com o maior ecrã virado para a frente, em orientação de paisagem, com a câmara virada para a frente junto à aresta superior ou, se tal não definir a designação de forma inequívoca, com a câmara virada para a frente ao lado aresta esquerda, dando ao dispositivo uma geometria aproximadamente cuboide. Quedas sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) face do ecrã 2) canto inferior esquerdo da frente 3) aresta inferior da parte traseira 4) aresta direita da frente 5) face esquerda 6) canto inferior direito da parte traseira 7) canto inferior direito da frente 8) face inferior 9) face traseira 10) aresta esquerda da frente 11) canto superior esquerdo da parte traseira 12) aresta direita da parte traseira

			<p>13) canto superior direito da frente</p> <p>14) aresta esquerda inferior</p> <p>15) aresta direita superior</p> <p>16) canto superior esquerdo da frente</p> <p>17) aresta direita inferior</p> <p>18) face superior</p> <p>19) aresta inferior da frente</p> <p>20) canto inferior esquerdo da parte traseira</p> <p>21) aresta esquerda superior</p> <p>22) aresta superior da frente</p> <p>23) canto superior direito da parte traseira</p> <p>24) aresta esquerda da parte traseira</p> <p>25) face direita</p> <p>26) aresta superior da parte traseira</p> <p>Após o número de quedas previsto no quadro 7, deve verificar-se a funcionalidade completa do dispositivo.</p> <p>Na ausência de um defeito determinado, o ensaio deve prosseguir:</p> <p>i. com ensaios de queda livre no caso de tábletes não dobráveis nas 26 orientações duas vezes,</p> <p>ii. com testes de queda livre no caso de tábletes:</p> <p>(1) após a primeira verificação de defeitos em todas as 26 orientações, uma vez em estado dobrado, prosseguir com quedas em estado totalmente aberto nas orientações n.ºs 6 a 10;</p> <p>(2) após a segunda verificação de defeitos, primeiro em todas as 26 orientações duas vezes no estado dobrado, prosseguir com quedas no estado totalmente aberto nas orientações n.ºs 11 a 15;</p> <p>(3) após a terceira verificação de defeitos, primeiro nas 26 orientações duas vezes em estado dobrado, continuar com quedas no estado totalmente aberto nas orientações n.ºs 16 a 20.</p> <p>O número de quedas a que pelo menos quatro das cinco unidades resistem é o valor a indicar na ficha de informação do produto indicada no anexo V.</p>
--	--	--	---

ANEXO V

Ficha de informação do produto

Em conformidade com o artigo 3.º, n.º 1, alínea b), os fornecedores devem inserir as informações estabelecidas no quadro 8 na base de dados sobre produtos.

O manual do utilizador e qualquer outra documentação fornecida com o produto devem indicar claramente a hiperligação para o modelo em causa, na base de dados sobre produtos, por meio de um Localizador Uniforme de Recursos (URL) legível por pessoas ou de um código QR, ou fornecer para esse efeito o número de registo do produto.

Quadro 8

Ficha de informação do produto

1. Marca comercial ^(a) ^(b)		
2. Identificador de modelo ^(b)		
3. Parâmetros gerais do produto:		
Parâmetro	Valor	
4. Tipo de dispositivo	[telemóvel inteligente/táblete]	
5. Sistema operativo	[Android/iOS/outro]	
6. Classe de eficiência energética	[A/B/C/D/E/F/G] ^b	
7. Bateria substituível pelo utilizador ^(c)	[sim/não]	
8. Durabilidade da bateria por ciclo (END _{device} [h])	x	
9. Durabilidade da bateria em número de ciclos – definições predefinidas [ciclos]	≥x00	
10. Capacidade nominal da bateria (C _{nom} [mAh])	x	
11. Expedido com capa de proteção	[sim/não]	
12. Ensaio de fiabilidade após quedas livres repetidas – quedas sem defeito [n]	[≥ x]	
13. Ensaio de fiabilidade após quedas livres repetidas – quedas sem defeito, testado em estado totalmente aberto [n]	[≥ x/n.d.]	
14. Classe de fiabilidade após quedas livres repetidas	[A/B/C/D/E] ^b	
15. Índice de proteção contra elementos exteriores	IPxx	
16. Imersão de profundidade especificada em água, em caso de IPx8 [m]	[x,xx/n.d.]	
17. Resistência do ecrã a riscos na escala de dureza de Mohs	x	
18. Carregador	Potência de saída necessária [W]	x
	Tipo de recetor (na extremidade do dispositivo)	[USB-A/USB-Micro B/USB-C/outro]
Informações relativas à reparabilidade:		
19. Disponibilidade mínima garantida de atualizações de segurança, atualizações corretivas e atualizações de funcionalidades do sistema operativo ^(a) ^(b) (anos)	x	

20. Classe de reparabilidade (com base no índice abaixo)	[A/B/C/D/E] ^b
21. Índice de reparabilidade ^(b)	x,xx/5
21a. Pontuação da profundidade de desmontagem (S_{DD}) ^(b)	x,xx/5
21b. Pontuação dos elementos de fixação (tipo) (S_F) ^(b)	x,xx/5
21c. Pontuação das ferramentas (tipo) (S_T) ^(b)	x,xx/5
21d. Pontuação das peças sobresselentes (S_{SP}) ^(b)	x,xx/5
21e. Pontuação das atualizações de <i>software</i> (duração) (S_{SU}) ^(b)	x,xx/5
21f. Pontuação das informações relativas a reparação (S_{RI}) ^(b)	x,xx/5
22. Hiperligação para informações sobre a disponibilidade de peças sobresselentes para reparadores profissionais e utilizadores finais ^(a) ^(b) ^(d)	https://xxx
23. Hiperligação para instruções de reparação para os utilizadores finais ^(a) ^(b) ^(e)	https://xxx
24. Hiperligação para preços indicativos antes de impostos ^(a) ^(b) ^(f)	https://xxx
Informações adicionais:	
25. Duração mínima da garantia do fornecedor ^(a) ^(b) [meses]	x
Endereço do fornecedor ^(a) ^(b) ^(g)	

^(a) As alterações a estes elementos não devem ser consideradas pertinentes para efeitos do artigo 4.º, n.º 4, do Regulamento (UE) 2017/1369.

^(b) Irrelevante para efeitos do artigo 2.º, n.º 6, do Regulamento (UE) 2017/1369.

^(c) O processo de substituição da bateria satisfaz os seguintes critérios:

- os elementos de fixação são reabastecidos ou reutilizáveis,
- o processo de substituição é exequível sem ferramentas, com uma ferramenta ou um conjunto de ferramentas fornecidas com o produto ou com a peça sobresselente, ou com ferramentas básicas,
- o processo de substituição pode ser realizado num ambiente de utilização,
- o processo de substituição pode ser realizado por um leigo.

^(d) A obrigação dos fornecedores consiste em incluir a hiperligação para o sítio Web onde as informações pertinentes estarão disponíveis. No entanto, o acesso efetivo ao sítio Web deve ser concedido em conformidade com o calendário e as disposições estabelecidos no anexo II, ponto B 1.1, n.º 1, alínea d), do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos telemóveis inteligentes, e a partir do anexo II, ponto D 1.1, n.º 1, alínea e), do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos táboletes.

^(e) A obrigação dos fornecedores consiste em incluir a hiperligação para o sítio Web onde as informações pertinentes estarão disponíveis. No entanto, o acesso efetivo ao sítio Web deve ser concedido em conformidade com o calendário e as disposições estabelecidos no anexo II, ponto B 1.1, n.º 2, alínea d), do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos telemóveis inteligentes, e a partir do anexo II, ponto D 1.1, n.º 2, último parágrafo, do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos táboletes.

^(f) A obrigação dos fornecedores consiste em incluir a hiperligação para o sítio Web onde as informações pertinentes estarão disponíveis. No entanto, o acesso efetivo ao sítio Web deve ser concedido em conformidade com o calendário e as disposições estabelecidos no anexo II, ponto B 1.1, n.º 4, do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos telemóveis inteligentes, e a partir do anexo II, ponto D 1.1, n.º 4, do Regulamento (UE) 2023/1670, no caso dos táboletes.

^(g) Se forem gerados automaticamente pela base de dados, não é necessário o fornecedor inserir estes dados para cada modelo.

ANEXO VI

Documentação técnica

1. Elementos a constar da documentação técnica referida no artigo 3.º, n.º 1, alínea d):
 - a) Descrição geral do modelo, que permita identificá-lo inequivocamente com facilidade;
 - b) As referências às normas harmonizadas aplicadas ou outras normas de medição utilizadas;
 - c) Uma descrição das etapas de desmontagem para cada parte prioritária do anexo IV, ponto 5, incluindo as ferramentas e os elementos de fixação necessários em cada etapa, se for caso disso;
 - d) Precauções específicas a tomar durante a montagem, a instalação, a manutenção e o ensaio do modelo em causa;
 - e) Valores dos parâmetros técnicos indicados no quadro 9; para efeitos do procedimento de verificação do anexo IX, estes valores são considerados os valores declarados;
 - f) Pormenores e resultados dos cálculos efetuados em conformidade com o anexo IV;
 - g) Condições de medição ou de ensaio, se não tiverem sido suficientemente descritas na alínea b), incluindo os algoritmos de carregamento da bateria para o procedimento de carregamento predefinido, se aplicável;
 - h) Os parâmetros do procedimento de ensaio inicial para o índice de eficiência energética, se não estiverem suficientemente descritos nas definições do anexo IV, ponto 1, e do anexo IV-A.
2. Estes elementos constituem igualmente as partes específicas obrigatórias da documentação técnica que, por força do artigo 12.º, n.º 5, do Regulamento (UE) 2017/1369, o fornecedor deve introduzir na base de dados.

*Quadro 9***Parâmetros técnicos do modelo e respetivos valores declarados**

	Parâmetro	Valor do parâmetro e precisão	Unidade
1	Marca comercial		TEXTO
2	Identificador de modelo		TEXTO
3	Durabilidade da bateria por ciclo (END_{device})	x,xx	[h]
4	Durabilidade da bateria em número de ciclos – definições predefinidas	$\geq x00$	[centenas de ciclos]
5	Capacidade nominal da bateria (C_{nom})	x	[mAh]
6	Tensão nominal	x,xx	[V]
7	Ensaio de tensão final para a durabilidade da bateria em número de ciclos [V]	x,xx	[V]
8	Índice de eficiência energética (IEE)	x,xx	[n]
9	Expedido com capa de proteção	[sim/não]	-
10	Ensaio de fiabilidade após quedas livres repetidas – quedas sem defeito	$[\geq x/n.d.]$	[n]
11	Ensaio de fiabilidade após quedas livres repetidas – quedas sem defeito, testado em estado totalmente aberto	$[\geq x/n.d.]$	[n]
12	Índice de proteção contra elementos exteriores	IPxx	

13	Imersão de profundidade especificada em água, em caso de IPx8	[x,x/n.d.]	[m]
14	Resistência do ecrã a riscos	x	Escala de dureza de Mohs
15	Disponibilidade mínima garantida de atualizações de segurança, atualizações corretivas e atualizações de funcionalidades do sistema operativo	x	[anos]
16	Classe de reparabilidade	[A/B/C/D/E]	[A/B/C/D/E]
17	Índice de reparabilidade (calculado a partir dos valores seguintes)	x,xx	[n]
18	Profundidade de desmontagem (S_{DD})	x,xx	[n]
19	Pontuação dos elementos de fixação (tipo) (S_F)	x,xx	[n]
20	Pontuação das ferramentas (tipo) (S_T)	x,xx	[n]
21	Pontuação das peças sobresselentes (SS)	x,xx	[n]
22	Pontuação das atualizações de <i>software</i> (duração) (S_{SU})	x,xx	[n]
23	Pontuação das informações relativas a reparação (S_{RI})	x,xx	[n]
24	Sistema operativo	[Android/iOS/outro]	-
25	Versão do sistema operativo		TEXTO

3. Se as informações incluídas na documentação técnica de determinado modelo de telemóvel inteligente ou táblete forem obtidas:

- a) A partir de um modelo com as mesmas características técnicas pertinentes para as informações técnicas a fornecer, mas produzido por um fornecedor diferente;
- b) Por cálculo com base na conceção ou por extrapolação a partir de outro modelo do mesmo fabricante ou de um fabricante diferente

ou por ambos os métodos, a documentação técnica deve incluir os pormenores desses cálculos, a avaliação efetuada pelos fornecedores para verificar a exatidão dos cálculos e, se for caso disso, a declaração da identidade dos modelos de fornecedores diferentes.

ANEXO VII

Informações a fornecer na publicidade visual, no material promocional técnico e na venda à distância, exceto venda à distância na Internet

1. Na publicidade visual, para efeitos de conformidade com os requisitos estabelecidos no artigo 3.º, n.º 1, alínea e), e no artigo 4.º, n.º 1, alínea c), a classe de eficiência energética e a gama de classes de eficiência energética disponíveis na etiqueta devem ser indicadas como se estabelece no ponto 4 do presente anexo.
2. No material promocional técnico, para efeitos de conformidade com os requisitos estabelecidos no artigo 3.º, n.º 1, alínea f), e no artigo 4.º, n.º 1, alínea d), a classe de eficiência energética e a gama de classes de eficiência energética disponíveis na etiqueta devem ser indicadas como se estabelece no ponto 4 do presente anexo.
3. No caso da venda à distância em suporte papel, a classe de eficiência energética e a gama de classes de eficiência energética disponíveis na etiqueta devem ser indicadas como se estabelece no ponto 4 do presente anexo.
4. Nos casos mencionados nos pontos 1, 2 e 3, a classe de eficiência energética e a gama de classes de eficiência energética devem ser indicadas, como indicado na figura 1, em conformidade com as especificações seguintes:
 - a) Por meio de uma seta portadora da letra da classe de eficiência energética em causa, com a letra em Calibri negrito 100 % branco e de dimensões pelo menos equivalentes às das do preço, se este for exibido;
 - b) Com a cor da seta a corresponder à cor da classe de eficiência energética em causa;
 - c) Com a gama de classes de eficiência energética disponíveis em 100 % preto;
 - d) Por meio de uma seta de dimensões suficientes para que seja claramente visível e legível. A letra inserida na seta indicativa da classe de eficiência energética deve estar situada no centro da parte retangular da seta, sendo a seta e a letra contornadas por uma linha 100 % preta com 0,5 pt de espessura.

A título de derrogação, se a publicidade visual, o material promocional técnico ou o suporte papel da venda à distância forem impressos em monocromático, a seta que neles figura pode ser monocromática.

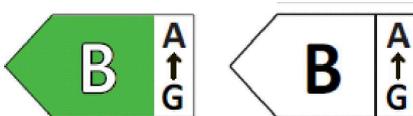


Figura 1: Seta colorida/monocromática esquerda, com indicação da gama de classes de eficiência energética

5. Na venda à distância por via telefónica, o cliente deve ser explicitamente informado da classe de eficiência energética do produto e da gama de classes de eficiência energética disponíveis na etiqueta e deve ter a possibilidade de aceder à etiqueta completa e à ficha de informação do produto num sítio Web de acesso livre ou solicitando um exemplar impresso das mesmas.
6. Em todas as situações referidas nos pontos 1, 2, 3 e 5, o cliente deve, se o solicitar, poder obter um exemplar impresso da etiqueta e da ficha de informação do produto.

ANEXO VIII

Informações a fornecer em caso de venda à distância na Internet

1. A etiqueta pertinente, disponibilizada pelos fornecedores em conformidade com o artigo 3.º, n.º 1, alínea g), deve ser apresentada no mecanismo de visualização junto do preço do produto. As dimensões devem ser tais que a etiqueta seja claramente visível e legível e devem ser proporcionais às dimensões especificadas no anexo III. A etiqueta pode ser apresentada em ninho, caso em que a imagem utilizada para lhe ter acesso deve obedecer às especificações do ponto 2 do presente anexo. Caso se utilize a visualização em ninho, a etiqueta deve surgir com o primeiro clique no rato, movimento do rato ou expansão em ecrã tátil sobre a imagem.
2. A imagem indicada na figura 2, utilizada para aceder à etiqueta no caso da visualização em ninho, deve:
 - a) Ser uma seta da cor correspondente à da classe de eficiência energética do produto indicada na etiqueta;
 - b) Indicar a classe de eficiência energética do produto na seta, em caracteres Calibri negrito a 100 % branco de tamanho equivalente ao dos do preço;
 - c) Mostrar a gama de classes de eficiência energética disponível em 100 % preto;
 - d) Corresponder ao modelo seguinte e ter dimensões suficientes para que a seta seja claramente visível e legível. A letra inserida na seta indicativa da classe de eficiência energética deve estar situada no centro da parte retangular da seta, sendo a seta e a letra contornadas por uma linha visível 100 % preta.



Figura 2: Seta colorida esquerda, com indicação da gama de classes de eficiência energética

3. No caso da visualização em ninho, a sequência de apresentação da etiqueta deve ser a seguinte:
 - a) A imagem a que se refere o ponto 2 do presente anexo é apresentada no mecanismo de visualização junto do preço do produto;
 - b) A imagem remete, por hiperligação, para a etiqueta especificada no anexo III;
 - c) A etiqueta é apresentada após um clique no rato, movimento do rato ou expansão em ecrã tátil sobre a imagem;
 - d) A etiqueta é apresentada em janela emergente, novo separador, nova página ou inserção no ecrã;
 - e) Para ampliar a etiqueta nos ecrãs táteis, aplicam-se os procedimentos específicos do dispositivo para o efeito;
 - f) A apresentação da etiqueta cessa mediante recurso a uma opção de fecho ou a outro mecanismo de fecho normal;
 - g) O texto alternativo à imagem, apresentado em caso de impossibilidade de visualização da etiqueta, é constituído pela classe de eficiência energética do produto, em caracteres de tamanho equivalente aos dos do preço.
4. A ficha eletrónica de informação do produto disponibilizada pelo fornecedor em conformidade com o artigo 3.º, n.º 1, alínea h), deve ser apresentada no mecanismo de visualização junto do preço do produto. As dimensões devem ser tais que a ficha de informação do produto seja claramente visível e legível. A ficha pode ser apresentada em ninho ou remetendo para a base de dados sobre produtos, caso em que a hiperligação utilizada para aceder à ficha de informação deve indicar, de forma clara e legível, «Ficha de informação do produto». Caso se utilize a visualização em ninho, a ficha de informação do produto deve surgir com o primeiro clique no rato, movimento do rato ou expansão em ecrã tátil sobre a hiperligação.

ANEXO IX

Procedimento de verificação para efeitos de fiscalização do mercado

As tolerâncias de verificação definidas no presente anexo dizem respeito apenas à verificação, pelas autoridades dos Estados-Membros, dos valores declarados e não podem ser utilizadas pelos fornecedores como tolerâncias admitidas para o estabelecimento dos valores constantes da documentação técnica nem na interpretação desses valores a fim de obter conformidade ou de comunicar, por quaisquer meios, um melhor desempenho. Os valores e classes publicados na etiqueta ou na ficha de informação do produto não podem ser mais favoráveis para o fornecedor do que os valores declarados na documentação técnica.

Se um modelo tiver sido concebido de modo a ser capaz de detetar que está a ser ensaiado (por exemplo por reconhecimento das condições de ensaio ou do ciclo de ensaio) e de reagir, especificamente, alterando de forma automática o seu desempenho durante o ensaio, com o objetivo de alcançar um nível mais favorável em relação a qualquer parâmetro indicado no presente regulamento ou incluído na documentação técnica ou em qualquer documentação fornecida, o modelo em causa e todos os modelos equivalentes devem ser considerados não conformes.

O IEE, a durabilidade da bateria em número de ciclos e a durabilidade da bateria por ciclo para a verificação da conformidade devem ser calculadas com a versão do sistema operativo instalada nas unidades à data da sua colocação no mercado.

No contexto da verificação da conformidade de um modelo de produto com o prescrito no presente regulamento, as autoridades dos Estados-Membros devem proceder do seguinte modo:

- 1) As autoridades dos Estados-Membros devem verificar uma só unidade do modelo nos termos do n.º 2, alíneas a), b) e c), com exceção dos ensaios de fiabilidade após quedas livres repetidas, em que cinco unidades de um modelo devem ser verificadas em conformidade com o n.º 2, alínea d), e com exceção da durabilidade da bateria em número de ciclos, em que cinco unidades de um modelo devem ser verificadas em conformidade com o n.º 2, alínea e).
- 2) Deve considerar-se que o modelo satisfaz os requisitos aplicáveis se:
 - a) Os valores indicados na documentação técnica, nos termos do artigo 3.º, n.º 3, do Regulamento (UE) 2017/1369 (valores declarados) e, quando for caso disso, os valores utilizados para os calcular, não forem mais favoráveis para o fornecedor do que os valores correspondentes indicados nos relatórios dos ensaios;
 - b) Os valores publicados na etiqueta e na ficha de informação do produto não forem mais favoráveis para o fornecedor do que os valores declarados, e as classes indicadas de eficiência energética, de fiabilidade após quedas livres repetidas e de reparabilidade não forem mais favoráveis para o fornecedor do que a classe determinada em função dos valores declarados;
 - c) Quando as autoridades do Estado-Membro procederem ao ensaio da unidade do modelo, os valores determinados (os valores dos parâmetros relevantes medidos no ensaio e os valores calculados a partir dessas medições) se situarem dentro dos limites das respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 10;
 - d) Quando as autoridades do Estado-Membro procederem ao ensaio de cinco unidades do modelo para a fiabilidade após quedas livres repetidas, os valores determinados (os valores dos parâmetros relevantes medidos no ensaio e os valores calculados a partir dessas medições) se situarem dentro dos limites da respetiva classificação de aprovação constante do quadro 11;
 - e) Quando as autoridades do Estado-Membro procederem ao ensaio de cinco unidades do modelo para a durabilidade da bateria em número de ciclos, a média aritmética dos valores determinados (os valores dos parâmetros relevantes medidos no ensaio e os valores calculados a partir dessas medições) se situar dentro dos limites das respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 10.
- 3) Se não se obtiverem os resultados referidos no ponto 2, alíneas a), b) e e), deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.

- 4) Se não se obtiver o resultado referido no ponto 2, alínea c), as autoridades do Estado-Membro devem selecionar para ensaio três unidades adicionais do mesmo modelo, exceto para o resultado do índice de reparabilidade. Em alternativa, as três unidades adicionais selecionadas podem ser de um ou mais modelos equivalentes. No que diz respeito ao resultado do índice de reparabilidade, se não se obtiver o resultado referido no ponto 2, alínea c), as autoridades do Estado-Membro devem selecionar para ensaio uma unidade adicional do mesmo modelo.
- 5) Se não se obtiver o resultado referido no ponto 2, alínea d), as autoridades do Estado-Membro devem selecionar para ensaio cinco unidades adicionais do mesmo modelo. Em alternativa, as cinco unidades adicionais selecionadas podem ser de um ou mais modelos equivalentes.
- 6) Deve considerar-se que o modelo em causa satisfaz os requisitos aplicáveis se as médias aritméticas dos valores determinados para as três unidades testadas nos termos do ponto 4, se aplicável, se situarem dentro dos limites das respetivas tolerâncias constantes do quadro 10, exceto para o resultado do índice de reparabilidade, em que se considera que o modelo cumpre os requisitos aplicáveis se o valor determinado se situar dentro dos limites da respetiva tolerância constante do quadro 10.
- 7) Deve considerar-se que o modelo em causa satisfaz os requisitos aplicáveis se, para as cinco unidades testadas nos termos do ponto 5, se aplicável, a classificação necessária para aprovação se situar dentro dos respetivos valores constantes do quadro 11.
- 8) Se não se obtiverem os resultados referidos nos pontos 6 ou 7, deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento, exceto para o resultado do índice de reparabilidade, em que se considera que o modelo não cumpre o presente Regulamento.
- 9) Assim que tomarem uma decisão de não conformidade do modelo de acordo com o disposto nos pontos 3 ou 8 ou no segundo parágrafo do presente anexo, as autoridades do Estado-Membro devem facultar, sem demora, todas as informações relevantes às autoridades dos outros Estados-Membros e à Comissão.

As autoridades do Estado-Membro devem aplicar os métodos de medição e de cálculo estabelecidos no anexo IV.

As autoridades dos Estados-Membros devem aplicar apenas as tolerâncias de verificação que constam do quadro 10 e a classificação necessária para aprovação que consta do quadro 11 e, relativamente aos requisitos referidos no presente anexo, utilizar apenas o procedimento descrito nos pontos 1 a 9. Não podem aplicar-se outras tolerâncias aos parâmetros indicados no quadro 10, tais como as estabelecidas em normas harmonizadas ou em qualquer outro método de medição.

Quadro 10

Tolerâncias de verificação aplicáveis aos parâmetros medidos

Parâmetros	Tolerâncias de verificação
Durabilidade da bateria por ciclo (END_{device} [h])	O valor determinado ^(*) não pode ser inferior ao valor declarado em mais de 3 %.
Durabilidade da bateria em número de ciclos – definições predefinidas [ciclos]	O valor determinado ^(*) não pode ser mais de 20 ciclos inferior ao valor declarado.
Capacidade nominal da bateria (C_{nom} [mAh])	O valor determinado ^(*) não pode ser superior ao valor declarado mais de 10 %.
Tensão nominal [V]	O valor determinado ^(*) não pode ser superior ao valor declarado mais de 2 %.
Ensaio de tensão final para a durabilidade da bateria em número de ciclos [V]	O valor determinado ^(*) não pode ser superior ao valor declarado mais de 2 %.
Índice de reparabilidade (R)	O valor determinado não pode ser inferior ao valor declarado em mais de 4 %.

^(*) Se forem ensaiadas três unidades adicionais em conformidade com o ponto 4, quarto parágrafo, «valor determinado» significa a média aritmética dos valores determinados para essas três unidades adicionais.

*Quadro 11***Classificações necessárias para aprovação da resistência a quedas acidentais**

Parâmetros	Tolerâncias das classificações necessárias para aprovação
Resistência a quedas acidentais	O valor determinado correspondente ao valor declarado deve ser cumprido por, pelo menos, 80 % dos dispositivos testados.

ANEXO D





ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Clothes Dryers

Partner Commitments

Following are the terms of the ENERGY STAR Partnership Agreement as it pertains to the manufacture and labeling of ENERGY STAR qualified products. The ENERGY STAR Partner must adhere to the following partner commitments:

Qualifying Products

1. Comply with current ENERGY STAR Eligibility Criteria, which define performance requirements and test procedures for clothes dryers. A list of eligible products and their corresponding Eligibility Criteria can be found at www.energystar.gov/specifications.
2. **Prior to associating the ENERGY STAR name or mark with any product**, obtain written certification of ENERGY STAR qualification from a Certification Body recognized by EPA for clothes dryers. As part of this certification process, products must be tested in a laboratory recognized by EPA to perform clothes dryer testing. A list of EPA-recognized laboratories and Certification Bodies can be found at www.energystar.gov/testingandverification.

Using the ENERGY STAR Name and Marks

3. Comply with current ENERGY STAR Identity Guidelines, which define how the ENERGY STAR name and marks may be used. Partner is responsible for adhering to these guidelines and ensuring that its authorized representatives, such as advertising agencies, dealers, and distributors, are also in compliance. The ENERGY STAR Identity Guidelines are available at www.energystar.gov/logouse.
4. Use the ENERGY STAR name and marks only in association with qualified products. Partner may not refer to itself as an ENERGY STAR Partner unless at least one product is qualified and offered for sale in the U.S. and/or ENERGY STAR partner countries.
5. Provide clear and consistent labeling of ENERGY STAR qualified clothes dryers.
 - 5.1. The ENERGY STAR mark must be clearly displayed on the top/front of the product (by placement of the ENERGY STAR logo on product labels, and/or as a permanent mark), in product literature (i.e., user manuals, spec sheets, etc.), and on the manufacturer's Internet site where information about ENERGY STAR qualified models is displayed.
 - 5.2. It is also recommended that the mark appear on the product packaging.

Verifying Ongoing Product Qualification

6. Participate in third-party verification testing through a Certification Body recognized by EPA for clothes dryers, providing full cooperation and timely responses. EPA/DOE may also, at its discretion, conduct tests on products that are referred to as ENERGY STAR qualified. These products may be obtained on the open market, or voluntarily supplied by Partner at the government's request.

Providing Information to EPA

7. Provide unit shipment data or other market indicators to EPA annually to assist with creation of ENERGY STAR market penetration estimates, as follows:
 - 7.1. Partner must submit the total number of ENERGY STAR qualified clothes dryers shipped in the calendar year or an equivalent measurement as agreed to in advance by EPA and Partner. Partner shall exclude shipments to organizations that rebrand and resell the shipments (unaffiliated private labelers).
 - 7.2. Partner must provide unit shipment data segmented by meaningful product characteristics (e.g., type, capacity, presence of additional functions) as prescribed by EPA.

7.3. Partner must submit unit shipment data for each calendar year to EPA or an EPA-authorized third party, preferably in electronic format, no later than March 1 of the following year.

Submitted unit shipment data will be used by EPA only for program evaluation purposes and will be closely controlled. If requested under the Freedom of Information Act (FOIA), EPA will argue that the data is exempt. Any information used will be masked by EPA so as to protect the confidentiality of the Partner.

8. Report to EPA any attempts by recognized laboratories or Certification Bodies (CBs) to influence testing or certification results or to engage in discriminatory practices.
9. Notify EPA of a change in the designated responsible party or contacts within 30 days using the My ENERGY STAR Account tool (MESA) available at www.energystar.gov/mesa.

Performance for Special Distinction

In order to receive additional recognition and/or support from EPA for its efforts within the Partnership, the ENERGY STAR Partner may consider the following voluntary measures, and should keep EPA informed on the progress of these efforts:

- Provide quarterly, written updates to EPA as to the efforts undertaken by Partner to increase availability of ENERGY STAR qualified products, and to promote awareness of ENERGY STAR and its message.
- Consider energy efficiency improvements in company facilities and pursue benchmarking buildings through the ENERGY STAR Buildings program.
- Purchase ENERGY STAR qualified products. Revise the company purchasing or procurement specifications to include ENERGY STAR. Provide procurement officials' contact information to EPA for periodic updates and coordination. Circulate general ENERGY STAR qualified product information to employees for use when purchasing products for their homes.
- Feature the ENERGY STAR mark(s) on Partner website and other promotional materials. If information concerning ENERGY STAR is provided on the Partner website as specified by the ENERGY STAR Web Linking Policy (available in the Partner Resources section of the ENERGY STAR website), EPA may provide links where appropriate to the Partner website.
- Ensure the power management feature is enabled on all ENERGY STAR qualified displays and computers in use in company facilities, particularly upon installation and after service is performed.
- Provide general information about the ENERGY STAR program to employees whose jobs are relevant to the development, marketing, sales, and service of current ENERGY STAR qualified products.
- Provide a simple plan to EPA outlining specific measures Partner plans to undertake beyond the program requirements listed above. By doing so, EPA may be able to coordinate, and communicate Partner's activities, provide an EPA representative, or include news about the event in the ENERGY STAR newsletter, on the ENERGY STAR website, etc. The plan may be as simple as providing a list of planned activities or milestones of which Partner would like EPA to be aware. For example, activities may include: (1) increasing the availability of ENERGY STAR qualified products by converting the entire product line within two years to meet ENERGY STAR guidelines; (2) demonstrating the economic and environmental benefits of energy efficiency through special in-store displays twice a year; (3) providing information to users (via the website and user's manual) about energy-saving features and operating characteristics of ENERGY STAR qualified products; and (4) building awareness of the ENERGY STAR Partnership and brand identity by collaborating with EPA on one print advertorial and one live press event.
- Join EPA's SmartWay Transport Partnership to improve the environmental performance of the company's shipping operations. The SmartWay Transport Partnership works with freight carriers, shippers, and other stakeholders in the goods movement industry to reduce fuel consumption, greenhouse gases, and air pollution. For more information on SmartWay, visit www.epa.gov/smartway.
- Join EPA's Green Power Partnership. EPA's Green Power Partnership encourages organizations to buy green power as a way to reduce the environmental impacts associated with traditional fossil fuel-based electricity use. The partnership includes a diverse set of organizations including Fortune 500 companies, small and medium businesses, government institutions as well as a growing number of colleges and universities. For more information on Green Power, visit www.epa.gov/greenpower.



ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Clothes Dryers

Eligibility Criteria Version 1.1

Following is the **Version 1.1** product specification for ENERGY STAR certified residential clothes dryers. A product shall meet all of the identified required criteria to earn the ENERGY STAR.

- 1) Definitions:** Below are the definitions of the relevant terms in this document. As noted below, definitions are identical with definitions in the DOE test procedure at 10 CFR 430, Subpart B, Appendix D2 or 10 CFR 430.2. When in conflict, the definitions in the Code of Federal Regulations (CFR) take precedence.
- A. Electric Clothes Dryer¹: A cabinet-like appliance designed to dry fabrics in a tumble-type drum with forced air circulation. The heat source is electricity and the drum and blower(s) are driven by an electric motor(s).
 - B. Gas Clothes Dryer¹: A cabinet-like appliance designed to dry fabrics in a tumble-type drum with forced air circulation. The heat source is gas and the drum and blower(s) are driven by an electric motor(s).
 - C. Compact size Clothes Dryer²: A clothes dryer with a drum capacity of less than 4.4 cubic feet.
 - D. Standard size Clothes Dryer²: A clothes dryer with a drum capacity of 4.4 cubic feet or greater.
 - E. Conventional (Vented) Clothes Dryer²: A clothes dryer that exhausts the evaporated moisture from the cabinet.
 - F. Ventless Clothes Dryer²: A clothes dryer that uses a closed-loop system with an internal condenser to remove the evaporated moisture from the heated air. Moist air is not discharged from the cabinet.
 - G. Water-Cooled Ventless Clothes Dryer: A ventless clothes dryer that uses cold tap water for internal condenser cooling.
 - H. Commercial Clothes Dryer: An electric or gas clothes dryer that is designed for use in:
 - 1. Applications in which the occupants of more than one household will be using the clothes dryer, such as multi-family housing common areas and coin laundries; or
 - 2. Other commercial applications.
 - I. Combination All-in-One Washer-Dryer: A consumer product designed to clean and dry fabrics in a single drum, where a separate drying cycle uses electricity or gas as a heat source and forced air circulation.
 - J. Residential Clothes Washer with Optional Dry Cycle: A Residential Clothes Washer that has an optional add-on dry cycle, where drying is accomplished through use of electricity or gas as a heat source and forced air circulation; drying cannot be selected independently from a wash cycle.
 - K. Clothes Dryer with Supplementary Drying System: A consumer product that meets the definition of an Electric or Gas Clothes Dryer and includes a supplementary drying system in the same housing, but in a separate compartment from the primary dryer. The supplementary drying system does not have a tumble-

¹ 10 CFR 430 Subpart A, Section 430.2

² 10 CFR 430 Subpart B, Appendix D2

type drum. The supplementary drying system has a rated input power that is less than 20% of the primary dryer's rated input power³ and draws no discernable power when not in use.

- L. Combined Energy Factor (CEF)⁴: The clothes dryer test load weight in pounds divided by the sum of the per cycle standby and off mode energy consumption and either the total per-cycle electric dryer energy consumption or the total per-cycle gas dryer energy consumption expressed in kilowatt hours (kWh).
- M. Basic Model⁵: Units of a given type of covered product (or class thereof) manufactured by one manufacturer, having the same primary energy source, and which have essentially identical electrical, physical, and functional (or hydraulic) characteristics that affect energy consumption, energy efficiency, water consumption, or water efficiency.
- N. Consumer Product⁵: Any article (other than an automobile, as defined in Section 501(1) of the Motor Vehicle Information Cost Savings Act) which: (1) in operation consumes, or is designed to consume, energy and (2) to any significant extent, is distributed in commerce for personal use or consumption by individuals.

2) Scope:

- A. Included Products: Products that meet the definition of an Electric Clothes Dryer or Gas Clothes Dryer, and the definition of a consumer product as specified herein are eligible for ENERGY STAR qualification, with the exception of products listed in Section 2.B.
- B. Excluded Products: Commercial Clothes Dryers, Water-Cooled Ventless Clothes Dryer, Combination All-in-One Washer-Dryers, and Residential Clothes Washers with an Optional Dry Cycle as defined in Section 1 are not eligible for ENERGY STAR under this specification.

3) Qualification Criteria:

- A. Combined Energy Factor (CEF): CEF shall be greater than or equal to the Minimum CEF (CEF_{MIN}) as calculated per Equation 1.

Equation 1. Calculation of Minimum CEF

$$CEF_{MIN} = CEF_{BASE} - CEF_{Adder_Connected}$$

where,

CEF_{BASE} is the base CEF, per Table 1

$CEF_{Adder_Connected}$ is the CEF connected allowance, per Table 2

³ The supplementary drying system's rated input power and the primary dryer's rated input power both may be determined from a label on the product or the product's user manual.

⁴ 10 CFR 430 Subpart B, Appendix D2

⁵ 10 CFR 430 Subpart A, Section 430.2. Note: Definition of consumer product has been abbreviated to be specific to clothes dryers by omitting the regulatory definition's references to lighting and water.

Table 1: Base CEF

Product Type*	CEFBASE (lbs/kWh)
Vented Gas	3.48
Ventless or Vented Electric, Standard (4.4 cu-ft or greater capacity)	3.93
Ventless or Vented Electric, Compact (120V) (less than 4.4 cu-ft capacity)	3.80
Vented Electric, Compact (240V) (less than 4.4 cu-ft capacity)	3.45
Ventless Electric, Compact (240 V) (less than 4.4 cu-ft capacity)	2.68

* Those products meeting the definition of a Clothes Dryer with Supplementary Drying System - The primary dryer must meet the appropriate CEF to certify for ENERGY STAR as if it were a stand-alone product.

Table 2: Connected Allowance

Description	Product Type	CEFAdder_Connected ²
Connected	All Electric Dryer Types in Table 1 ¹	0.05 x CEFBASE

¹ Product must comply with all Section 4 criteria and be certified using the final and validated ENERGY STAR Clothes Dryers Test Method to Validate Demand Response to use the allowance.

² Calculated allowance shall be rounded down to the nearest hundredth before being applied in Equation 1.

- B. **Cycle Time:** The elapsed time for the product to complete the test cycle, as measured by Section 5.C, must be 80 minutes or less.

Note: Note: The cycle setting(s) tested under Appendix D2 should be designed to deliver satisfactory user experience, such that settings providing equivalent or reduced energy use are encouraged across most loads and anticipated consumer savings and environmental benefits are realized.

- C. **User Information Requirements:** Product shall be shipped with informational materials to notify consumers of the following:
- The specific cycle and setting selections (cycle type, heat setting, default settings engaged, etc.) that the energy use rating of this dryer is based upon.
 - Guidance about cycles and settings that may use more or less energy than this one, for example: "Choosing the "Energy Saver Mode" will save about (*to be determined by manufacturer*)% energy. Longer, low heat drying cycles tend to use less energy, as do less dry settings."
- D. **Significant Digits and Rounding:** All calculations shall be carried out as specified in Subpart B of Part 430 Appendix D2, as applicable; and 10 CFR Part 430.23(d)(3), as applied to Appendix D2.
- E. **Model Numbers:** Model numbers used for ENERGY STAR certified product submissions shall be consistent with Federal Trade Commission (FTC) and DOE submissions.

4) Connected Product Criteria:

The following optional connected criteria are applicable to Included Products, Section 2.A, that meet the definition of an Electric Clothes Dryer.

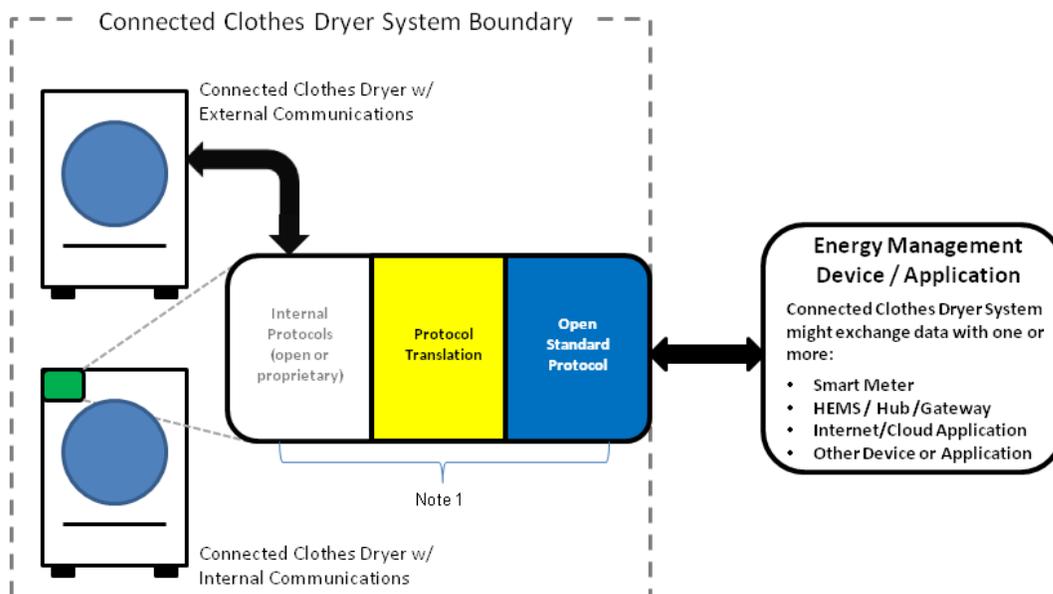
A. Connected Clothes Dryer System

To be recognized as connected and to be eligible for the connected allowance, a “connected clothes dryer system” (Connected Clothes Dryer System, as shown in Figure 1) shall include the base appliance plus all elements (hardware, software) required to enable communication in response to consumer-authorized energy related commands (*not including third-party remote management which may be made available solely at the discretion of the manufacturer*). These elements may be resident inside or outside of the base appliance. This capability shall be supported through one or more means, as identified in section 4.B.2.

The specific design and implementation of the Connected Clothes Dryer System is at the manufacturer's discretion provided it is interoperable with other devices via open communications protocol and enables economical consumer-authorized third party access to the functionalities provided for in sections 4.D, 4.F and 4.G. The capabilities shall be supported through one or more means, as identified in section 4.B.2. A product that enables economical and direct, on-premises, open- standards based interconnection is the preferred option for meeting this requirement, but alternative approaches are also acceptable.

The product must continue to comply with the applicable product safety standards – the addition of the functionality described below shall not override existing safety protections and functions. The appliance must meet manufacturer’s internal minimum performance guidelines, e.g., drying performance.

Figure 1. Connected Clothes Dryer System Boundary – Illustrative Example



Note 1: Communication device(s), link(s) and/or processing that enables open standards-based communication between the Connected Clothes Dryer System and Energy Management Device/Application(s). These elements could be within the base appliance, and/or an external communication module, a hub/gateway, or in the Internet/cloud.

B. Communications

1. Open Standards – Communication with entities outside the Connected Clothes Dryer System that enables connected functionality (sections 4.D, 4.F and 4.G) must use, for all communication layers, the standards:
 - Included in the Smart Grid Interoperability Panel (SGIP) Catalog of Standards,⁶ and/or

⁶ http://collaborate.nist.gov/twiki-sggrid/bin/view/SmartGrid/PMO#Catalog_of_Standards_Processes

- Included in the NIST Smart Grid framework Tables 4.1 and 4.2, and/or
 - Adopted by the American National Standards Institute (ANSI) or another well-established international standards organization such as the International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC), International Telecommunication Union (ITU), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) or Internet Engineering Task Force (IETF).
2. Communications Hardware Architecture – Communication with entities outside the Connected Clothes Dryer System that enables connected functionality (sections 4.D through 4.G) shall be enabled by any of the following means, according to the manufacturer’s preference:
- a. Built-in communication technology
 - b. Manufacturer-specific external communication module(s) and/or device(s)
 - c. Open standards-based communication port on the appliance combined with open standards-based communications module
 - d. Open standards-based communication port(s) on the appliance in addition to a, b or c, above

If option b or c is used, the communication module/device(s) must be easy for a consumer to install and shipped with the appliance, provided to the consumer at the time of sale, or provided to the consumer in a reasonable amount of time after the sale.

C. Open Access

To enable interconnection with the product, in addition to section 4.B.1 that requires open-standards, an interface specification, API or similar documentation shall be made available to interested parties that at a minimum, allows transmission, reception and interpretation of the following information:

- Energy Consumption Reporting specified in section 4.D (must include accuracy, units and measurement interval);
- Operational Status, User Settings & Messages specified in section 4.F (if transmitted via a communication link);
- Demand Response specified in section 4.G.

D. Energy Consumption Reporting

In order to enable simple, actionable energy use feedback to consumers and consumer authorized energy use reporting to 3rd parties, the product shall be capable of transmitting energy consumption data via a communication link to energy management systems and other consumer authorized devices, services, or applications. This data shall be representative of the product’s interval energy consumption. It is recommended that data be reported in watt-hours for intervals of 15 minutes or less, however, representative data may also be reported in alternate units and intervals as specified in the product manufacturer’s interface specification or API detailed in section 4.C.

The product may also provide energy use feedback to the consumer on the product itself. On-product feedback, if provided, may be in units and format chosen by the manufacturer (e.g., \$/month).

E. Remote Management

The product shall be capable of receiving and responding to consumer authorized remote requests (*not including third-party remote management which may be made available solely at the discretion of the manufacturer*), via a communication link, similar to consumer controllable functions on the product. The product is not required to respond to remote requests that would compromise performance and/or product safety as determined by the product manufacturer.

F. Operational Status, User Settings & Messages

1. The product shall be capable of providing the following information to energy management systems and other consumer authorized devices, services or applications via a communication link:
 - Operational / Demand Response status (for example: off, standby, cycle in process, delay appliance load, temporary appliance load reduction).
2. The product shall be capable of providing the following information on the product and/or to energy management systems and other consumer authorized devices, services or applications via communication link:
 - At least two types of messages relevant to the energy consumption of the product. For example, messages for clothes dryers might address performance issue such as a clogged lint filter or report of energy consumption that is outside the product's normal range.

G. Demand Response

The product shall have the capability to receive, interpret and act upon consumer-authorized signals by automatically adjusting its operation depending on both the signal's contents and settings from consumers. At a minimum, the product shall be capable of providing the following for all cycle and setting combinations:

1. *Delay Appliance Load Capability*: The capability of the product to respond to a signal in accordance with consumer settings, except as permitted below, by delaying the start of an operating cycle beyond the delay period.
 - a. Default settings –The product shall ship with default settings that enable a response in accordance with 4.G.1 for at least 3 hours.
 - b. Consumer override – The consumer shall be able to override the product's Delay Appliance Load response before or during a delay period.
 - c. The product shall be able to provide at least one Delay Appliance Load response per consumer initiated operating cycle, but is not required to provide more than three Delay Appliance Load responses in a rolling 24-hour period.
2. *Temporary Appliance Load Reduction Capability*: The capability of the product to respond to a signal by providing load reduction for a short time period, typically 10 minutes. Upon receipt of signal and in accordance with consumer settings, except as permitted below, the product shall restrict its average power draw during the load reduction period to no more than 20% relative to the baseline average power draw defined in the ENERGY STAR Clothes Dryer Test Method to Validate Demand Response.
 - a. Default settings - The product shall ship with default settings that enable a response in accordance with 4.G.2 for a time period of at least 10 minutes.
 - b. Consumer override – The consumer shall be able to override the product's Temporary Appliance Load Reduction response before or during a load reduction period.
 - c. The product shall be able to provide at least one Temporary Appliance Load Reduction response during each consumer initiated operating cycle.

H. Information to Consumers

If additional modules, devices, services and/or infrastructure are part of the configuration required to activate the product's communications capabilities, prominent labels or other forms of consumer notifications with instructions shall be displayed at the point of purchase and in the product literature. These shall provide specific information on what consumers must do to activate these capabilities (e.g.

“This product has Wi-Fi capability and requires Internet connectivity and a wireless router to enable interconnection with an Energy Management System, and/or with other external devices, systems or applications.”).

5) Test Requirements:

- A. One of the following sampling plans shall be used to test energy performance for qualification to ENERGY STAR:
 - 1. A representative unit shall be selected for testing based on the definition for Basic Model provided in Section 1 above; or
 - 2. Units shall be selected for CEF testing per the sampling requirements defined in 10 CFR § 429.21, which references 10 CFR § 429.11.
- B. When testing the energy efficiency of clothes dryers, the following test method shall be used to determining ENERGY STAR qualification:

Table 3: Test Method for ENERGY STAR Certification

	ENERGY STAR Requirement	Test Method Reference
Clothes Dryers	CEF	10 CFR 430, Subpart B, Appendix D2 ¹

¹ And in accordance with any applicable DOE issued test procedure guidance, listed here: <http://www1.eere.energy.gov/guidance/default.aspx?pid=2&spid=1>

- C. The length of the drying cycle shall be determined, as required by Section 3.B, by measuring the test cycle time, t, for the drying test cycle specified in sections 3.3.1 and 3.3.2 of Appendix D2 for timer dryers and automatic termination control dryers, respectively, using a timer accurate to within 2 seconds.

For timer dryers, the following correction shall be applied to determine the drying cycle time:

$$t_{dry} = [55.5/(W_w - W_d)] \times t$$

Where:

W_w = the moisture content of the wet test load as recorded in section 3.4.2 of 10 CFR 430, subpart B, appendix D2.

W_d = the moisture content of the dry test load as recorded in section 3.4.3 of 10 CFR 430, subpart B, appendix D2.

t = the measured test cycle time.

For automatic termination dryers, the drying cycle time equals the test cycle time.

- D. Compliance with connected functionality, as specified in Section 4, shall be through examination of product and/or product documentation. In addition, demand response functionality shall be certified using the ENERGY STAR Clothes Dryers Test Method to Validate Demand Response (Ref TBD) in order to be eligible for the connected allowance.

6) Effective Date: The ENERGY STAR Clothes Dryer specification shall take effect on **January 1, 2015**. Any product model with a date of manufacture on or after this date shall meet this specification to earn the ENERGY STAR. The date of manufacture is specific to each unit and is the date on which a unit is considered to be completely assembled.

7) Future Specification Revisions: EPA reserves the right to change the specification should federal requirements, technological and/or market changes affect its usefulness to consumers, industry or the environment. In keeping with current policy, revisions to the specification are arrived at through industry discussions. In the event of a specification revision, please note that ENERGY STAR qualification is not automatically granted for the life of a product model.

ANEXO E



- c) Capable of operating in a simultaneous multi-user environment serving several users through networked client units; and
 - d) Designed for an industry accepted operating system for home or low-end server applications (e.g., Windows Home Server, Mac OS X Server, Linux, UNIX, Solaris).
- 8) Thin Client: An independently-powered computer that relies on a connection to remote computing resources (e.g., computer server, remote workstation) to obtain primary functionality. Main computing functions (e.g., program execution, data storage, interaction with other Internet resources) are provided by the remote computing resources. Thin Clients covered by this specification are (1) limited to devices with no rotational storage media integral to the computer and (2) designed for use in a permanent location (e.g. on a desk) and not for portability.
- a) Integrated Thin Client: A Thin Client in which computing hardware and display are connected to ac mains power through a single cable. Integrated Thin Client computers come in one of two possible forms: (1) a system where the display and computer are physically combined into a single unit; or (2) a system packaged as a single system where the display is separate but is connected to the main chassis by a dc power cord and both the computer and display are powered from a single power supply. As a subset of Thin Clients, Integrated Thin Clients are typically designed to provide similar functionality as Thin Client systems.
 - b) Ultra-thin Client: A computer with lesser local resources than a standard Thin Client that sends raw mouse and keyboard input to a remote computing resource and receives back raw video from the remote computing resource. Ultra-thin clients cannot interface with multiple devices simultaneously nor run windowed remote applications due to the lack of a user-discernible client operating system on the device (i.e., beneath firmware, user inaccessible).
- 9) Workstation: A high-performance, single-user computer typically used for graphics, CAD, software development, financial and scientific applications among other compute intensive tasks. Workstations covered by this specification (a) are marketed as a workstation; (b) do not support altering frequency or voltage beyond the CPU and GPU manufacturers' as shipped operating specifications; and (c) has system hardware that supports error-correcting code (ECC) that detects and corrects errors with dedicated circuitry on and across the CPU, interconnect, and system memory. In addition, a workstation meets two or more of the following criteria:
- a) Supports one or more discrete GPU or discrete compute accelerators
 - b) Supports four or more slots of PCI-express, other than discrete GPU, connected to accessory expansion slots or ports where each lane has a bandwidth of 8 gigabits per second (Gb/s) or more.
 - c) Provide multi-processor support for two or more physically separate processor packages or sockets. (this requirement cannot be met with support for a single multi-core processor); and/or
 - d) Certification by 2 or more Independent Software Vendor (ISV) product certifications; these certifications can be in process, but partner shall ensure they are completed within 3 months of certification.
- 10) Rack-mounted Workstation: A workstation that is designed to be natively rack mounted as described in IEC 60297-3-101:2004. The rack-mounted workstation may be accessed locally by direct connection to the workstation and display or accessed remotely across a network by one or more users.
- B) Product Category: A second-order classification or sub-type within a product type that is based on product features and installed components. Product categories are used in this specification to determine certification and test requirements.

C) Computer Components:

- 1) Graphics Processing Unit (GPU): An integrated circuit, separate from the CPU, designed to accelerate the rendering of either 2D and/or 3D content to displays. A GPU may be mated with a CPU, on the system board of the computer or elsewhere to offload display capabilities from the CPU.
- 2) Discrete Graphics (dGfx): A graphics processor (GPU) which must contain a local memory controller interface and local graphics-specific memory.
- 3) Integrated Graphics (iGfx): A graphics solution that does not contain Discrete Graphics.
- 4) Display: A commercially-available product with a display screen and associated electronics, often encased in a single housing, that as its primary function displays visual information from (1) a computer, workstation or server via one or more inputs (e.g., VGA, DVI, HDMI, DisplayPort, IEEE 1394, USB), (2) external storage (e.g., USB flash drive, memory card), or (3) a network connection.
 - a) Enhanced-performance Integrated Display: An integrated Computer Display that has all of the following features and functionalities:
 - (1) A contrast ratio of at least 60:1 at a horizontal viewing angle of at least 85°, with or without a screen cover glass;
 - (2) A native resolution greater than or equal to 2.3 megapixels (MP); and
 - (3) A color gamut of at least sRGB as defined by IEC 61966-2-1. Shifts in color space are allowable as long as 99% or more of defined sRGB colors are supported.
- 5) External Power Supply (EPS): Also referred to as External Power Adapter. An external power supply circuit that is used to convert household electric current into dc current or lower-voltage ac current to operate a consumer product.
- 6) Internal Power Supply (IPS): A component internal to the computer casing and designed to convert ac voltage from the mains to dc voltage(s) for the purpose of powering the computer components. For the purposes of this specification, an internal power supply shall be contained within the computer casing but be separate from the main computer board. The power supply shall connect to the mains through a single cable with no intermediate circuitry between the power supply and the mains power. In addition, all power connections from the power supply to the computer components, with the exception of a DC connection to a display in an Integrated Desktop Computer, shall be internal to the computer casing (i.e., no external cables running from the power supply to the computer or individual components). Internal dc-to-dc converters used to convert a single dc voltage from an external power supply into multiple voltages for use by the computer are not considered internal power supplies.
- 7) System Memory Bandwidth: The rate at which data can be read or stored into computer system's memory, expressed in gigabytes per second (GB/s).

D) Operational Modes:

- 1) Active State: The power state in which the computer is carrying out useful work in response to a) prior or concurrent user input or b) prior or concurrent instruction over the network. Active State includes active processing, seeking data from storage, memory, or cache, including Idle State time while awaiting further user input and before entering low power modes.
- 2) Idle State: The power state in which the operating system and other software have completed loading, a user profile has been created, activity is limited to those basic applications that the system starts by default, and the computer is not in Sleep Mode. Idle State is composed of two sub-states: Short Idle and Long Idle.

- a) Long Idle: The mode where the Computer has reached an Idle condition (i.e., 15 minutes after OS boot or after completing an active workload or after resuming from Sleep Mode) and the main Computer Display has entered a low-power state where screen contents cannot be observed (i.e., backlight has been turned off) but remains in the working mode (ACPI G0/S0). If power management features are enabled as-shipped in the scenario described in this definition, such features shall engage prior to evaluation of Long Idle (e.g., display is in a low power state, HDD may have spun-down), but the Computer is prevented from entering Sleep Mode. P_{LONG_IDLE} represents the average power measured when in the Long Idle Mode.
 - b) Short Idle: The mode where the Computer has reached an Idle condition (i.e., 5 minutes after OS boot or after completing an active workload or after resuming from Sleep Mode), the screen is on, and Long Idle power management features have not engaged (e.g. HDD is spinning and the Computer is prevented from entering sleep mode). P_{SHORT_IDLE} represents the average power measured when in the Short Idle Mode.
- 3) Off Mode: The lowest power mode which cannot be switched off (influenced) by the user and that may persist for an indefinite time when the appliance is connected to the main electricity supply and used in accordance with the manufacturer's instructions. For systems where ACPI standards are applicable, Off Mode correlates to ACPI System Level S5 state.
 - 4) Sleep Mode: A low power mode that the computer enters automatically after a period of inactivity or by manual selection. A computer with Sleep capability can quickly "wake" in response to network connections or user interface devices from initiation of wake event to a readable display. For systems where ACPI standards are applicable, Sleep Mode most commonly correlates to ACPI System Level S3 (suspend to RAM) state. P_{SLEEP} represents the average power measured when in the Sleep Mode.
 - 5) Alternative Low Power Mode (ALPM): A low power mode that the computer enters automatically after a period of inactivity or by manual selection that is defined by the display turning off and the computer entering a state of reduced functionality. A computer with Alternative Low Power Mode must maintain immediate responsiveness to network connections or user interface devices. P_{ALPM} represents the average power measured when in the Alternative Low Power Mode.
- E) Networking and Additional Capabilities:
- 1) Additional Internal Storage: Any and all internal hard disk drives (HDD) or solid-state drives (SSD) installed beyond the primary storage device where the operating system is installed in the products as shipped state. This definition does not include external drives.
 - 2) Energy Efficient Ethernet (EEE): A technology which enables reduced power consumption of Ethernet interfaces during times of low data throughput. Specified by IEEE 802.3az.
 - 3) Full Network Connectivity: The ability of the computer to maintain network presence while in Sleep Mode or an Alternative Low Power Mode (ALPM) with power demand of less than or equal to 10 watts and intelligently wake when further processing is required (including occasional processing required to maintain network presence). Presence of the computer, its network services and applications, is maintained even though the computer is in an ALPM. From the vantage point of the network, a computer with full network connectivity that is in ALPM is functionally equivalent to an idle computer with respect to common applications and usage models. Full network connectivity in ALPM is not limited to a specific set of protocols but can cover applications installed after initial installation. Also referred to as "network proxy" functionality and as described in the *Ecma-393* standard.
 - a) Network Proxy - Base Capability: To maintain addresses and presence on the network while in Sleep Mode or ALPM, the system handles IPv4 ARP and IPv6 NS/ND.
 - b) Network Proxy - Full Capability: While in Sleep Mode or ALPM, the system supports Base Capability, Remote Wake, and Service Discovery/Name Services.
 - c) Network Proxy - Remote Wake: While in Sleep Mode or ALPM, the system is capable of remotely waking upon request from outside the local network. Includes Base Capability.

- d) Network Proxy - Service Discovery/Name Services: While in Sleep Mode or ALPM, the system allows for advertising host services and network name. Includes Base Capability.
- 4) Constant Network Connectivity: A capability that allows the wake of system operating system or software to facilitate communication and downloads from the network (e.g. instant messaging, email, management and maintenance tasks, etc.)
- 5) Network Interface: The components (hardware and software) whose primary function is to make the computer capable of communicating over one or more network technologies. Examples of Network Interfaces are IEEE 802.3 (Ethernet) and IEEE 802.11 (Wi-Fi).
- 6) Wake Event: A user, scheduled, or external event or stimulus that causes the computer to transition from Sleep Mode or Off Mode to an active state of operation. Examples of wake events include, but are not limited to: movement of the mouse, keyboard activity, controller input, real-time clock event, or a button press on the chassis, and in the case of external events, stimulus conveyed via a remote control, network, modem, etc.
- 7) Wake On LAN (WOL): Functionality which allows a computer to transition from Sleep Mode or Off Mode to an Active State of operation when directed by a network Wake Event via Ethernet.
- 8) Switchable Graphics: Functionality that allows Discrete Graphics to be disabled when not required in favor of Integrated Graphics.

Note: This functionality allows lower power and lower capability integrated GPUs to render the display while on battery or when the output graphics are not overly complex while then allowing the more power consumptive but more capable discrete GPU to provide rendering capability when required.

F) Marketing and Shipment Channels:

- 1) Enterprise Channels: Sales channels typically used by large and medium-sized business, government, educational, or other organizations to purchase computers for use in managed client/server environments.
- 2) Model Name: A marketing name that includes reference to the computer model number, product description, or other branding references.
- 3) Model Number: A unique marketing name or identification reference that applies to a specific hardware and software configuration (e.g., operating system, processor type, memory, GPU), and is either pre-defined or selected by a customer.

G) Product Family: A high-level description referring to a group of computers sharing one chassis/motherboard combination that often contains hundreds of possible hardware and software configurations. Product models within a family differ from each other according to one or more characteristics or features that either (1) have no impact on product performance with regard to ENERGY STAR certification criteria, or (2) are specified herein as acceptable variations within a product family. For Computers, acceptable variations within a product family include:

- 1) Color;
- 2) Housing; and
- 3) Electronic components other than the chassis/motherboard, such as the processor, memory, GPU, etc.

2 SCOPE

2.1 Included Products

- 2.1.1 Products that meet the definition of a Computer and one of the following Product Type definitions, as specified herein, are eligible for ENERGY STAR certification, with the exception of products listed in Section 2.2:

- i. Desktop Computers and Integrated Desktop Computers;
- ii. Notebook Computers;
- iii. Slates/Tablets;
- iv. Portable All-In-One Computers;
- v. Workstations; and
- vi. Thin Clients.

2.2 Excluded Products

2.2.1 Products that are covered under other ENERGY STAR product specifications are not eligible for certification under this specification. The list of specifications currently in effect can be found at www.energystar.gov/products.

2.2.2 The following products are not eligible for certification under this specification:

- i. Docking Stations;
- ii. Game Consoles;
- iii. E-Readers;
- iv. Handheld gaming devices, typically battery powered and intended for use with an integral display as the primary display;
- v. Mobile Thin Clients not meeting the definition of Notebook Computer;
- vi. Personal Digital Assistant devices (PDAs);
- vii. Point of Sale (POS) products that do not use internal components common to Notebook, Desktop, or Integrated Desktop Computers, including a processor, motherboard, and memory;
- viii. Slate/Tablet based POS products;
- ix. Handheld Computers and Slates/Tablets which contain cellular voice capability;
- x. Ultra-thin Clients; and
- xi. Small-scale Servers.

3 CERTIFICATION CRITERIA

3.1 Significant Digits and Rounding

- 3.1.1 All calculations shall be carried out with directly measured (unrounded) values.
- 3.1.2 Unless otherwise specified in this specification, compliance with specification limits shall be evaluated using directly measured or calculated values without any benefit from rounding.
- 3.1.3 Directly measured or calculated values that are submitted for reporting on the ENERGY STAR website shall be rounded to the nearest significant digit as expressed in the corresponding specification limit.

3.2 General Requirements

- 3.2.1 Power supply test data and test reports from testing entities recognized by EPA to perform power supply testing shall be accepted for the purpose of certifying the ENERGY STAR product.
- 3.2.2 Internal Power Supply (IPS) Requirements: IPSs used in Computers eligible under this specification must meet the following requirements when tested using the *Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6* (available at https://www.plugloadsolutions.com/docs/collatrl/print/Generalized_Internal_Power_Supply_Efficiency_Test_Protocol_R6.7.1.pdf).
- i. IPS with maximum rated output power less than 75 watts shall meet minimum efficiency requirements as specified in Table 1.
 - ii. IPS with maximum rated output power greater than or equal to 75 watts shall meet both minimum efficiency requirements and minimum power factor requirements, as specified in Table 1 and Table 2 as applicable.

Table 1: Requirements for Internal Power Supplies with Rated Output of 500 Watts and Below

Loading Condition (Percentage of Nameplate Output Current)	Minimum Efficiency	Minimum Power Factor
10%	0.80	
20%	0.82	-
50%	0.85	0.90
100%	0.82	-

Table 2: Requirements for Internal Power Supplies with Rated Output Above 500 Watts

Loading Condition (Percentage of Nameplate Output Current)	Minimum Efficiency	Minimum Power Factor
10%	0.80	
20%	0.87	-
50%	0.90	0.90
100%	0.87	-

- 3.2.3 External Power Supply (EPS) Requirements: Single- and Multiple-voltage EPSs shall meet the Level VI or higher performance requirements under the International Efficiency Marking Protocol when tested according to the Uniform Test Method for Measuring the Energy Consumption of External Power Supplies, Appendix Z to 10 CFR Part 430.
- i. Single-voltage EPSs shall include the Level VI or higher marking.
 - ii. Adaptive EPSs meeting Level VI or higher shall include the Level VI or higher marking.
 - iii. Additional information on the Marking Protocol is available at <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EERE-2008-BT-STD-0005-0218>
- 3.2.4 Energy Efficient Ethernet (EEE) Requirements: All products which contain one or more Ethernet ports with a bandwidth of 1Gb/s or higher shall have EEE supported in each of these ports in their as-shipped configuration.

3.3 Power Management Requirements

3.3.1 Products shall include power management features in their “as-shipped” condition as specified in Table 3, subject to the following conditions:

- i. For Thin Clients, the Wake-on-LAN (WOL) requirement shall apply for products designed to receive software updates from a centrally managed network while in Sleep Mode or in Off Mode. Thin Clients whose standard software upgrade framework does not require off-hours scheduling are exempt from the WOL requirement.
- ii. For Notebooks, WOL may be automatically disabled when the product is disconnected from ac mains power.
- iii. For all products with WOL, directed packet filters shall be enabled and set to an industry standard default configuration.
- iv. Products that do not support Sleep Mode by default are only subject to the Display Sleep Mode requirement.

Table 3: Power Management Requirements

Mode or Mode Transition	Requirement	Desktops	Integrated Desktops	Portable All-In-Ones	Notebooks	Slates/Tablets	Thin Clients	Workstations
System Sleep/Alternative Low Power Mode	(1) Sleep/Alternative Low Power Mode shall be set to activate after no more than 30 minutes of user inactivity. (2) The speed of any active 1 Gb/s or faster Ethernet network links shall be reduced when transitioning to Sleep Mode or Off Mode. Or the links shall enter Energy Efficient Ethernet state when transitioning to Alternative Low Power Mode	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A	Yes	Yes
Display Sleep Mode	(1) Display Sleep Mode shall be set to activate after no more than 15 minutes of user inactivity.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Wake on LAN (WOL)	(1) Computers with Ethernet capability shall provide users with an option to enable and disable WOL for Sleep Mode. (2) Computers with Ethernet capability that are shipped through enterprise channels shall either: (a) be shipped with WOL enabled by default for Sleep Mode, when the computer is operating on ac mains power; or (b) provide users with the ability to enable WOL that is accessible from both the client operating system user interface and over the network ⁱⁱ .	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A	Yes	Yes
Wake Management	(1) Computers with Ethernet capability that are shipped through enterprise channels shall: (a) be capable of both remote (via network) and scheduled (via real-time clock) wake events from Sleep Mode, and (b) provide clients with the ability to centrally manage (via vendor tools) any wake management settings that are configured through hardware settings if the manufacturer has control over such features.	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A	Yes	Yes

3.4 User Information Requirements

- 3.4.1 Products shall be shipped with informational materials to notify customers of the following:
- i. A description of power management settings that have been enabled by default,
 - ii. A description of the timing settings for various power management features, and
 - iii. Instructions for properly waking the product from Sleep Mode.
- 3.4.2 Products shall be shipped with one or more of the following:
- i. A list of default power management settings.
 - ii. A note stating that default power management settings have been selected for compliance with ENERGY STAR (within 15 min of user inactivity for the display, within 30 min for the computer, if applicable per Table 3), and are recommended by the ENERGY STAR program for optimal energy savings.
 - iii. Information about ENERGY STAR and the benefits of power management, to be located at or near the beginning of the hard copy or electronic user manual, or in a package or box insert.
- 3.4.3 Provisions 3.4.1 and 3.4.2 may be met through use of either electronic or printed product documentation, provided it adheres to all of the following:
- i. Documentation is shipped with the product (e.g., in a printed manual or insert, on included optical media, in a file installed with the software load shipped to the customer) or available electronically on the manufacturer's website. In the latter case, instructions for accessing the information on the website shall be provided in the product package or on the Desktop or home screen; and
 - ii. Documentation is included either (a) only with ENERGY STAR certified Computers; or (b) as part of the standard documentation if and only if accompanied by EPA-approved customer guidance on how to identify if their computer configuration is ENERGY STAR certified.

3.5 Requirements for Desktop, Integrated Desktop, and Notebook Computers

- 3.5.1 Resume Time Requirement: Notebook computers are required to wake from sleep or an alternative low power mode with a latency of less than or equal to 5 seconds from initiation of wake event to system becoming fully usable including rendering of display. Desktop and Integrated Desktop Computers shall meet this same requirement, but with a latency of less than or equal to 10 seconds. Manufacturers shall self-declare that the product can meet this requirementⁱⁱⁱ.
- 3.5.2 Calculated Typical Energy Consumption (E_{TEC}) for Desktop, Integrated Desktop, and Notebook Computers per Equation 1 shall be less than or equal to the maximum TEC requirement (E_{TEC_MAX}) per Equation 2, subject to the following requirements:
- i. The Additional Internal Storage adder allowance ($TEC_{STORAGE}$) shall be applied if there are more than one internal storage devices present in the product, in which case it shall only be applied once.

ⁱ Where Sleep Mode is supported by the UUT by default and Sleep Mode power is used as part of the TEC equation for qualification.

ⁱⁱ Option (b) is not permitted for systems that use WOL in order to meet the definition of Full Network Connectivity to claim the Full Capability mode weighting.

ⁱⁱⁱ For purposes of ENERGY STAR third-party certification, these requirements shall not be reviewed when products are initially certified nor during subsequent verification testing. Rather, EPA reserves the right to request supporting documentation at any time. Resume time requirements do not apply to workstations or thin clients.

- ii. The Integrated Display adder allowance ($TEC_{INT_DISPLAY}$) applies only for Integrated Desktops and Notebooks and may be applied for each display. For Enhanced-performance Integrated Displays, the adder is calculated as presented in Table 11 and Equation 3.
- iii. For a product to certify for the Full Network Connectivity mode weighting or incentive, one of the following sets of criteria shall be satisfied:
 - Option 1:
 - Products shall meet ECMA 393.
 - Notebook Computer products shall have the applied level of functionality in Table 5 enabled and configured by default upon shipment.
 - Desktop and Integrated Desktop products shall apply the appropriate $ALLOWANCE_{PROXY}$ incentive addressed in Equation 2 below, but only if the product meets ECMA 393 full capability.
 - Option 2:
 - Products shall be capable of Sleep Mode or an Alternative Low Power Mode which maintains constant network connectivity with energy consumption less than or equal to 2.5 watts for Notebook or Integrated Desktop Computers in order to qualify for the Full Capability mode weighting and applicable incentives in Table 7 respectively. The same requirement applies for Desktop Computers, but with an energy consumption less than or equal to 3.0 watts.

Note: If a Notebook Computer product does not comply with Option 1 or 2 above, the product shall be tested and reported with Conventional mode weightings shown in Table 5. Full Network Connectivity is a manufacturer-reported parameter. On Mac computers, “Wake for network access” enabled within the Energy Saver/Power Adapter Preferences signifies Base Capability or better. On Windows computers, “ARP Offload” or “NS Offload” or similar enabled within the Advanced Properties of the Network Interface Card (accessed through the Device Manager) signifies Base Capability or better. For systems with a dual Network Interface Card (NIC) configuration, only one NIC configuration needs to comply. The manufacturer can provide further guidance on how to confirm Proxy Support.

- iv. For Notebooks, Desktops, and Integrated Desktops that use an Alternative Low Power Mode in place of System Sleep Mode and Long Idle Mode, power in Alternative Low Power Mode (P_{ALPM}) may be used in place of both the power in Sleep (P_{SLEEP}) and the power in Long Idle (P_{LONG_IDLE}) in Equation 1 if the Alternative Low Power Mode measured power is less than or equal to 10 watts. In such instances, $(P_{SLEEP} \times T_{SLEEP})$ and $(P_{LONG_IDLE} \times T_{LONG_IDLE})$ are replaced by $(P_{ALPM} \times T_{SLEEP})$ and $(P_{ALPM} \times T_{LONG_IDLE})$; Equation 1 remains otherwise unchanged.
- v. Notebooks, Desktops, and Integrated Desktops with switchable graphics may not apply the Discrete Graphics allowance, $TEC_{GRAPHICS}$, from Table 11 in Equation 2. However, for Desktop and Integrated Desktop systems that provide automated Switchable Graphics enabled by default, an allowance equal to 14.4 watts (Desktop or Integrated Desktop) may be applied. This capability is manufacturer-declared.

Equation 1: TEC Calculation (E_{TEC}) for Desktop, Integrated Desktop, and Notebook Computers

$$E_{TEC} = \frac{8760}{1000} \times (P_{OFF} \times T_{OFF} + P_{SLEEP} \times T_{SLEEP} + P_{LONG_IDLE} \times T_{LONG_IDLE} + P_{SHORT_IDLE} \times T_{SHORT_IDLE})$$

Where:

- P_{OFF} = Measured power consumption in Off Mode (W);

- P_{SLEEP} = Measured power consumption in Sleep Mode (W);
- P_{LONG_IDLE} = Measured power consumption in Long Idle Mode (W);
- P_{SHORT_IDLE} = Measured power consumption in Short Idle Mode (W); and
- T_{OFF} , T_{SLEEP} , T_{LONG_IDLE} , and T_{SHORT_IDLE} are mode weightings as specified in Table 4 (for Desktops, Integrated Desktops) or Table 5 (for Notebooks).

Table 4: Mode Weightings for Desktops and Integrated Desktop Computers

Mode Weighting	Conventional
T_{OFF}	15%
T_{SLEEP}	45%
T_{LONG_IDLE}	10%
T_{SHORT_IDLE}	30%

Table 5: Mode Weightings for Notebook Computers

Mode Weighting	Conventional	Full Network Connectivity			
		Base Capability	Remote Wake	Service Discovery / Name Services	Full Capability
T_{OFF}	25%	25%	25%	25%	25%
T_{SLEEP}	35%	39%	41%	43%	45%
T_{LONG_IDLE}	10%	8%	7%	6%	5%
T_{SHORT_IDLE}	30%	28%	27%	26%	25%

Equation 2: E_{TEC_MAX} Calculation for Desktop, Integrated Desktop, and Notebook Computers

$$E_{TEC_MAX} = (1 + ALLOWANCE_{PSU} + ALLOWANCE_{PROXY}) \times (TEC_{BASE} + TEC_{MEMORY} + TEC_{GRAPHICS} + TEC_{STORAGE} + TEC_{INT_DISPLAY} + TEC_{SWITCHABLE} + TEC_{MOBILEWORKSTATION} + TEC_{>1G\ 10 < 10GLAN} + TEC_{10GLAN})$$

Where:

- $ALLOWANCE_{PSU}$ is an allowance provided to power supplies that meet the optional more stringent efficiency levels specified in Table 6; power supplies that do not meet the requirements receive an allowance of 0;
- $ALLOWANCE_{PROXY}$ is an allowance provided only to desktops and integrated desktops which implement a full capability - full network proxy solution. Products meeting Option 1 in Section 3.5.2 above may claim an allowance of 0.12, while products meeting Option 2 can apply the applicable adder in Table 7 below. This allowance can only be applied once per product.
- TEC_{BASE} is the Base allowance specified in Table 8, Table 9, or Table 10; and,
- $TEC_{GRAPHICS}$ is the discrete graphics allowance as specified in Table 11, with the exception of systems with integrated graphics, which do not receive an allowance, or Desktops and Integrated Desktops with switchable graphics enabled by default, which receive an allowance through $TEC_{SWITCHABLE}$; and

- TEC_{MEMORY} , $TEC_{STORAGE}$, $TEC_{INT_DISPLAY}$, $TEC_{SWITCHABLE}$, $TEC_{MOBILEWORKSTATION}$, $TEC_{>1G\ to\ <10GLAN}$ and TEC_{10GLAN} are added allowances as specified in Table 11.

Table 6: Internal Power Supply Efficiency Allowance

Power Supply Type	Computer Type	Minimum Efficiency at Specified Proportion of Rated Output Current				Allowance _{PSU}
		10%	20%	50%	100%	
IPS	Desktop	0.86	0.90	0.92	0.89	0.015
		0.90	0.92	0.94	0.90	0.03
	Integrated Desktop	0.86	0.90	0.92	0.89	0.015
		0.90	0.92	0.94	0.90	0.04

Table 7: Alternative Low Power Mode or Sleep Mode^{iv} – Full Network Proxy Allowance

Computer Type	Maximum Measured Power Limit of ALPM or Sleep (Watts)	Allowance _{PROXY}
Desktop	2.5	0.12
	3.0	0.06
Integrated Desktop	2.0	0.06
	2.5	0.03

Table 8: Base TEC (TEC_{BASE}) Allowances for Desktops

Category Name	Graphics Capability ^v	Desktop	
		Performance Score, P^{vi}	Base Allowance
I1	Integrated or Switchable Graphics	$P \leq 8$	26.0
I2		$P > 8$	46.0
D1	Discrete Graphics	$P \leq 8$	35.0
D2		$P > 8$	45.0

Table 9: Base TEC (TEC_{BASE}) Allowances for Integrated Desktops

Category Name	Integrated Desktop	
	Performance Score, P^{ivo}	Base Allowance
1	$P \leq 8$	9.0
2	$P > 8$	27.0

^{iv} Table 7 only applies to products with an ALPM or Sleep Mode that maintains constant network connectivity.

^v Discrete Graphics capability is categorized based on frame buffer bandwidth, as shown in Table 11.

^{vi} $P = [\# \text{ of CPU cores}] \times [\text{CPU clock speed (GHz)}]$, where # of cores represents the number of physical CPU cores and CPU clock speed represents the Max TDP core frequency, not the turbo boost frequency.

Table 10: Base TEC (TEC_{BASE}) Allowances for Notebooks

Category Name	Notebook	
	Performance Score, P^{iv}	Base Allowance
0	$P \leq 2$	6.5
1	$2 < P < 8$	8.0
2	$P \geq 8$	14.0

Table 11: Functional Adder Allowances for Desktop, Integrated Desktop, Thin Client, and Notebook Computers

Function	Desktop	Integrated Desktop	Notebook
TEC _{MEMORY} (kWh) ^{vii}	1.7 + (0.24 × GB)		2.4 + (0.294 × GB)
TEC _{GRAPHICS} (kWh) ^{viii, ix}	50.4 × tanh(0.0038 × FB_BW – 0.137) + 23		29.3 × tanh(0.0038 × FB_BW – 0.137) + 13.4
TEC _{SWITCHABLE} (kWh) ^x	14.4		N/A
TEC _{STORAGE} (kWh) ^{xi}	3.5" HDD	16.5	N/A
	2.5" HDD	2.1	2.6
	Hybrid HDD/SSD	0.8	
	SSD (including M.2 port solutions)	0.4	
TEC _{INT_DISPLAY} (kWh) ^{xii}	$A < 190$	N/A	8.76 × 0.30 × (1+EP) × (0.43×r + 0.0263×A)
	$190 \leq A < 210$	[(3.43 × r) + (0.148 × A) + 1.30] × (1 + EP)	
	$210 \leq A < 315$	[(3.43 × r) + (0.018 × A) + 26.1] × (1 + EP)	
	$A \geq 315$	[(3.43 × r) + (0.078 × A) + 13.2] × (1 + EP)	
TEC _{MOBILEWORKSTATION} (kWh) ^{xiii}	N/A		4.0
TEC _{>1G to <10GLAN} (kWh) ^{xiv}	4.0		N/A
TEC _{10GLAN} (kWh) ^{xv}	18.0		N/A

vii TEC_{MEMORY} Adder: GB applies per GB installed in the system.

viii TEC_{GRAPHICS} Adder: Applies to only the first dGfx installed in the system, but not Switchable Graphics.

ix FB_BW: Is the display frame buffer bandwidth in gigabytes per second (GB/s). This is a manufacturer declared parameter and should be calculated as follows: (Data Rate [Mhz] × Frame Buffer Data Width [bits]) / (8 × 1000)

x TEC_{SWITCHABLE} Incentive: Applies to automated switching that is enabled by default in Desktops and Integrated Desktops.

xi TEC_{STORAGE} Adder: Applies once if system has an Additional Internal Storage device.

xii TEC_{INT_DISPLAY} Adder: EP is the Enhanced Performance Display allowance calculated per Equation 3; r is the Screen resolution in megapixels; and A is viewable screen area in square inches. This adder may be applied for each display if there are multiple displays in the system which are enabled as-shipped and in testing.

xiii TEC_{MOBILEWORKSTATION} Adder: Applies once if the system meets the full Mobile Workstation definition in Section 1.

xiv TEC_{>1G to <10GLAN} Adder: Applies once if system contains an Ethernet port with rated throughput greater than 1Gb/s but less than 10 Gb/s.

xv TEC_{10GLAN} Adder: Applies once if the system contains a 10 Gb/s Ethernet port.

ANEXO F





ENERGY STAR® Program Requirements for Residential Electric Cooking Products

Partner Commitments (Rev. October – 2023)

Following are the terms of the ENERGY STAR Partnership Agreement as it pertains to the manufacture and labeling of ENERGY STAR certified products. The ENERGY STAR Partner must adhere to the following partner commitments:

Certifying Products

1. **Comply with current ENERGY STAR Eligibility Criteria**, which define performance requirements and test procedures for residential electric cooking products. A list of eligible products and their corresponding Eligibility Criteria can be found at www.energystar.gov/specifications.
2. **Prior to associating the ENERGY STAR name or mark with any product**, obtain written certification of ENERGY STAR certification from a Certification Body recognized by EPA for residential electric cooking products. As part of this certification process, products must be tested in a laboratory recognized by EPA to perform residential electric cooking products testing. A list of EPA- recognized laboratories and Certification Bodies can be found at www.energystar.gov/testingandverification.

Using the ENERGY STAR Name and Marks

3. Comply with current ENERGY STAR Brand Book, which define how the ENERGY STAR name and marks may be used. Partner is responsible for adhering to these guidelines and ensuring that its authorized representatives, such as advertising agencies, dealers, and distributors, are also in compliance. The ENERGY STAR Brand Book is available at www.energystar.gov/logouse.
4. Use the ENERGY STAR name and marks only in association with certified products. Partner may not refer to itself as an ENERGY STAR Partner unless at least one product is certified and offered for sale in the U.S. and/or ENERGY STAR partner countries.
5. Provide clear and consistent labeling of ENERGY STAR certified residential electric cooking products.
 - 5.1. The ENERGY STAR mark must be clearly displayed on the top/front of the product (by placement of the ENERGY STAR logo on product labels, and/or as a permanent mark), in product literature (i.e., user manuals, spec sheets, etc.), and on the manufacturer's Internet site where information about ENERGY STAR certified models is displayed.
 - 5.2. It is also recommended that the mark appear on the product packaging.

Verifying Ongoing Product Certification

6. Participate in third-party verification testing through a Certification Body recognized by EPA for residential electric cooking products, providing full cooperation and timely responses. EPA/DOE may also, at its discretion, conduct tests on products that are referred to as ENERGY STAR certified. These products may be obtained on the open market, or voluntarily supplied by Partner at the government's request.

Providing Information to EPA

7. Provide unit shipment data or other market indicators to EPA annually to assist with creation of ENERGY STAR market penetration estimates, as follows:
 - 7.1. Partner must submit the total number of ENERGY STAR certified residential electric cooking products shipped in the calendar year or an equivalent measurement as agreed to in advance by EPA and Partner. Partner shall exclude shipments to organizations that rebrand and resell the shipments (unaffiliated private labelers).
 - 7.2. Partner must provide unit shipment data segmented by meaningful product characteristics (e.g., type, capacity, presence of additional functions) as prescribed by EPA.

7.3. Partner must submit unit shipment data for each calendar year to EPA or an EPA-authorized third party, preferably in electronic format, no later than March 1 of the following year.

Submitted unit shipment data will be used by EPA only for program evaluation purposes and will be closely controlled. If requested under the Freedom of Information Act (FOIA), EPA will argue that the data is exempt. Any information used will be masked by EPA so as to protect the confidentiality of the Partner.

8. Report to EPA any attempts by recognized laboratories or Certification Bodies (CBs) to influence testing or certification results or to engage in discriminatory practices.
9. Notify EPA of a change in the designated responsible party or contacts within 30 days using the My ENERGY STAR Account tool (MESA) available at www.energystar.gov/mesa.

Performance for Special Distinction

In order to receive additional recognition and/or support from EPA for its efforts within the Partnership, the ENERGY STAR Partner may consider the following voluntary measures, and should keep EPA informed on the progress of these efforts:

- Provide quarterly, written updates to EPA as to the efforts undertaken by Partner to increase availability of ENERGY STAR certified products, and to promote awareness of ENERGY STAR and its message.
- Consider energy efficiency improvements in company facilities and pursue benchmarking buildings through the ENERGY STAR Buildings program.
- Purchase ENERGY STAR certified products. Revise the company purchasing or procurement specifications to include ENERGY STAR. Provide procurement officials' contact information to EPA for periodic updates and coordination. Circulate general ENERGY STAR certified product information to employees for use when purchasing products for their homes.
- Feature the ENERGY STAR mark(s) on Partner website and other promotional materials. If information concerning ENERGY STAR is provided on the Partner website as specified by the ENERGY STAR Web Linking Policy (available in the Partner Resources section of the ENERGY STAR website), EPA may provide links where appropriate to the Partner website.
- Ensure the power management feature is enabled on all ENERGY STAR certified displays and computers in use in company facilities, particularly upon installation and after service is performed.
- Provide general information about the ENERGY STAR program to employees whose jobs are relevant to the development, marketing, sales, and service of current ENERGY STAR certified products.
- Provide a simple plan to EPA outlining specific measures Partner plans to undertake beyond the program requirements listed above. By doing so, EPA may be able to coordinate, and communicate Partner's activities, provide an EPA representative, or include news about the event in the ENERGY STAR newsletter, on the ENERGY STAR website, etc. The plan may be as simple as providing a list of planned activities or milestones of which Partner would like EPA to be aware. For example, activities may include: (1) increasing the availability of ENERGY STAR certified products by converting the entire product line within two years to meet ENERGY STAR guidelines; (2) demonstrating the economic and environmental benefits of energy efficiency through special in-store displays twice a year; (3) providing information to users (via the website and user's manual) about energy-saving features and operating characteristics of ENERGY STAR certified products; and (4) building awareness of the ENERGY STAR Partnership and brand identity by collaborating with EPA on one print advertorial and one live press event.
- Join EPA's SmartWay Transport Partnership to improve the environmental performance of the company's shipping operations. The SmartWay Transport Partnership works with freight carriers, shippers, and other stakeholders in the goods movement industry to reduce fuel consumption, greenhouse gases, and air pollution. For more information on SmartWay, visit www.epa.gov/smartway.
- Join EPA's Green Power Partnership. EPA's Green Power Partnership encourages organizations to buy green power as a way to reduce the environmental impacts associated with traditional fossil fuel-based electricity use. The partnership includes a diverse set of organizations including Fortune 500 companies, small and medium businesses, government institutions as well as a growing number of colleges and universities. For more information on Green Power, visit www.epa.gov/greenpower.



ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Residential Electric Cooking Products

Eligibility Criteria Version 1.0 (Rev. October – 2023)

Following is the **Version 1** product specification for ENERGY STAR certified residential electric cooking products. A product shall meet all of the identified criteria to earn the ENERGY STAR.

1. DEFINITIONS:

- A. Active cooling: the feature by which a conventional electric cooking top cools a cooking zone via an integrated fan after the power to all cooking zones on the cooking top has been turned off.
- B. Active mode¹: a mode in which the product is connected to a mains power source, has been activated, and is performing the main function of producing heat by means of electric resistance heating or electric inductive heating.
- C. Basic model²: all units of a given type of covered product (or class thereof) manufactured by one manufacturer; having the same primary energy source; and, which have essentially identical electrical, physical, and functional characteristics that affect energy consumption or energy efficiency.
- D. Combined electric cooking product¹: a household cooking appliance that combines an electric cooking product with other appliance functionality, which may or may not include another cooking product. Combined electric cooking products include the following products: conventional electric range, microwave/conventional electric cooking top, microwave/conventional electric oven, and microwave/conventional electric range.
- E. Combined low-power mode³ the aggregate of available modes other than active mode, but including the delay start mode portion of active mode.
- F. Conventional electric cooking top²: a category of cooking products which is a household cooking appliance consisting of a horizontal surface containing one or more surface units that utilize electric resistance heating or electric inductive heating. This includes any conventional electric cooking top component of a combined electric cooking product.
- G. Cooking area¹: an area on a conventional electric cooking top surface heated by an inducted magnetic field where cookware is placed for heating, where more than one cookware item can be used simultaneously and controlled separately from other cookware placed on the cooking area, and that may or may not include limitative markings.
- H. Cooking zone¹: a part of a conventional electric cooking top surface that is either a single electric resistance heating element, multiple concentric sizes of electric resistance heating elements, or an inductive heating element that is defined by limitative markings on the surface of the electric cooking top and can be controlled independently of any other cooking area or

¹ Modified from 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1 to limit scope to conventional electric cooking products for ENERGY STAR's purposes.

² Modified from 10 CFR 430 Subpart A, Section 430.2 to limit scope to conventional electric cooking products for ENERGY STAR's purposes.

³ 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1.

cooking zone.

- I. Inactive mode⁴: a standby mode that facilitates the activation of active mode by remote switch (including remote control), internal sensor, or timer, or that provides continuous status display.
- J. Integrated Annual Energy Consumption (IAEC): the sum of the conventional electric cooking top annual active mode energy consumption and the annual combined low-power mode energy consumption of a conventional electric cooking top or any conventional electric cooking top component of a combined electric cooking product.
- K. Minimum-above-threshold power setting⁵: the power setting on a conventional electric cooking top that is the lowest power setting that results in smoothed water temperature data that meet the evaluation criteria specified in Section 7.5.4.1 of IEC 60350–2. This power setting is also referred to as the simmering setting.
- L. Multi-ring cooking zone⁵: a cooking zone on a conventional electric cooking top with multiple concentric sizes of electric resistance heating elements.
- M. Off mode⁴: any mode in which a product is connected to a mains power source and is not providing any active mode or standby function, and where the mode may persist for an indefinite time. An indicator that only shows the user that the product is in the off position is included within the classification of an off mode.
- N. Portable conventional electric cooking top: a conventional electric cooking top designed to be moved from place to place.
- O. Smoothened water temperature⁴: the 40-second moving-average temperature as calculated in 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1 according to Section 7.5.4.1 of IEC 60350-2, rounded to the nearest 0.1 degree Celsius.
- P. Specialty cooking zone⁴: a warming plate, grill, griddle, or any cooking zone that is designed for use only with non-circular cookware, such as a bridge zone. Specialty cooking zones are not tested as part of 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1.
- Q. Standby mode⁴: any mode in which a product is connected to a mains power source and offers one or more of the following user-oriented or protective functions which may persist for an indefinite time:
 - (1) Facilitation of the activation of other modes (including activation or deactivation of active mode) by remote switch (including remote control), internal sensor, or timer;
 - (2) Provision of continuous functions, including information or status displays (including clocks) or sensor-based functions. A timer is a continuous clock function (which may or may not be associated with a display) that allows for regularly scheduled tasks and that operates on a continuous basis.
- R. Time t_{90} ⁴: the first instant during the simmering test on the minimum-above-threshold power setting for each cooking zone at which the smoothed water temperature is greater than or equal to 90°C.

⁴ 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1.

⁵ Modified from 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1 to limit scope to conventional electric cooking products for ENERGY STAR's purposes.

⁴ Modified from 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1 to report a heating time for ENERGY STAR's purposes.

2. SCOPE:

- A. Included Products: Products that meet the definition of a conventional electric cooking top are eligible for ENERGY STAR certification. The following product types are eligible for ENERGY STAR certification:
- Electric cooking top component of conventional electric ranges (a combined electric cooking product)
 - Standalone conventional electric cooking tops (including portable conventional electric cooking tops)
- B. Excluded Products: The following product types are ineligible for ENERGY STAR certification under this specification:
- Commercial or other non-residential products
 - Combined cooking products that include a microwave oven component (*i.e.*, microwave/conventional electric cooking top, microwave/conventional oven, and microwave/conventional electric range)
 - Gas cooking tops, ranges, or standalone ovens
 - Electric standalone ovens
 - Griddles

3. CERTIFICATION CRITERIA:

A. Energy Use Requirement:

Table 1: Energy Use Requirement for Standalone Conventional Electric Cooking Tops	
IAEC	≤ 195 kWh/yr

Table 2: Energy Use Requirements for Combined Electric Cooking Products	
IAEC	≤ 195 kWh/yr
$E_{TLP,O}^*$	≤ 7 kWh/yr

* $E_{TLP,O}$ is the annual combined low-power mode energy consumption of the conventional electric oven component of a combined electric cooking product and is calculated in kWh/year as follows:

$$E_{TLP,O} = [(P_{IA} \times F_{IA}) + (P_{OM} \times F_{OM})] \times K \times S_{TOT} \times H_o$$

Where:

P_{IA} , F_{IA} , P_{OM} , F_{OM} , K , S_{TOT} are as defined in Section 4.2.2 of 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1
 H_o is equal to 40% for conventional electric ranges.

B. Significant Digits and Rounding:

- 1) All calculations shall be carried out with directly measured (unrounded) values. Only the final result of a calculation shall be rounded.
- 2) The IAEC value shall be rounded off to the nearest kWh per year. If the calculation is halfway between the nearest two kWh per year values, the IAEC shall be rounded up to the higher of these values.

C. Model Numbers: Model numbers used for ENERGY STAR certified product submissions shall be consistent with any Federal Trade Commission (FTC) and Department of Energy (DOE) submissions.

4. TEST REQUIREMENTS:

- A. One of the following sampling plans shall be used to test energy performance for certification to

ENERGY STAR:

- 1) A representative unit shall be selected for testing based on the definition for basic model provided in Section 1 of this specification; or
- 2) Units shall be selected for testing per the sampling requirements defined in 10CFR § 429.23 for cooking products.

B. When testing energy consumption of residential cooking tops, the following test methods shall be used to determine ENERGY STAR certification:

Cooking Product Category	ENERGY STAR Requirement	Test Method Reference
Standalone Conventional Electric Cooking Tops and Conventional Electric Ranges	Integrated Annual Energy Consumption (IAEC) (kWh/year)	10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1 - Uniform Test Method for Measuring the Energy Consumption of Conventional Cooking Products
Conventional Electric Ranges	Annual combined low-power mode energy consumption of the conventional electric oven component of a combined electric cooking product ($E_{TLP,O}$) (kWh/year)	Methodology in 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1 - Uniform Test Method for Measuring the Energy Consumption of Conventional Cooking Products Formulas in Section 3.A. Table 2 of this document.

Note: Partner must ensure the product continues to meet the certification criteria through subsequent firmware, software, or other changes to the certified product, where applicable.

C. Additional Reporting Requirements:

- 1) The total number of cooking zones in the cooking top.
- 2) The maximum power of each cooking zone.
- 3) The size⁵ (in mm) of each cooking zone.
- 4) Annual combined low-power mode energy consumption of the cooking top (E_{TLP})⁶
- 5) Cooking top technology (*i.e.*, coil, radiant, induction)
- 6) Product type (*i.e.*, part of a combined electric cooking product or standalone)
- 7) Installation type (*i.e.*, portable, freestanding, or built-in/slide-in)
- 8) Presence or absence of active mode cooling

5. EFFECTIVE DATE:

- A. Effective Date: This Version 1 ENERGY STAR Residential Electric Cooking Products specification is effective on September 25, 2023. Any product manufactured on or after this date must meet the requirements of this specification in order to be certified as ENERGY STAR. The date of manufacture is specific to each unit and is the date on which a unit is considered to be completely assembled.
- B. Future Specification Revisions: EPA reserves the right to change the specification should technological and/or market changes affect its usefulness to consumers, industry, or the

⁵ Section 3.1.1.1.1 of 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1.

⁶ Section 4.2 of 10 CFR 430, Subpart B, Appendix I1.

environment. In keeping with current policy, revisions to the specification are arrived at through industry discussions. In the event of a specification revision, please note that ENERGY STAR certification is not automatically granted for the life of a product model.

ANEXO G





ENERGY STAR® Program Requirements for Set-top Boxes

Partner Commitments

Following are the terms of the ENERGY STAR Partnership Agreement as it pertains to the manufacture and labeling of ENERGY STAR qualified products. The ENERGY STAR Partner must adhere to the following partner commitments:

Qualifying Products

1. **Comply with current ENERGY STAR Eligibility Criteria**, which define performance requirements and test procedures for Set-top Boxes (STBs). A list of eligible products and their corresponding Eligibility Criteria can be found at www.energystar.gov/specifications.
2. **Prior to associating the ENERGY STAR name or mark with any product**, obtain written certification of ENERGY STAR qualification from a Certification Body recognized by EPA for Set-top Boxes prior to associating the ENERGY STAR name or mark with any product. As part of this certification process, products must be tested in a laboratory recognized by EPA to perform Set-top Box testing. A list of EPA-recognized laboratories and certification bodies can be found at www.energystar.gov/testingandverification.
3. **Ensure that any model associated with the ENERGY STAR name or mark** meets the following standards:
 - 3.1. Product material requirements as defined in restriction of hazardous substances (RoHS) regulations, as generally accepted. This includes exemptions in force at the date of product manufacture, where the maximum concentration values tolerated by weight in homogeneous materials are: lead (0.1%), mercury (0.1%), cadmium (0.01%), hexavalent chromium (0.1%), polybrominated biphenyls (PBB) (0.1%), or polybrominated diphenyl ethers (PBDE) (0.1%). Batteries are exempt.

Notes:

- The explicit intention is to harmonize with EU RoHS.
- For purposes of ENERGY STAR third-party certification, these requirements shall not be reviewed when products are initially qualified nor during subsequent verification testing. Rather, EPA reserves the right to request supporting documentation at any time.

Using the ENERGY STAR Name and Marks

4. Comply with current ENERGY STAR Identity Guidelines, which define how the ENERGY STAR name and marks may be used. Partner is responsible for adhering to these guidelines and ensuring that its authorized representatives, such as advertising agencies, dealers, and distributors, are also in compliance. The ENERGY STAR Identity Guidelines are available at www.energystar.gov/logouse.
5. Use the ENERGY STAR name and marks only in association with qualified products. Partner may not refer to itself as an ENERGY STAR Partner unless at least one product is qualified and offered for sale in the U.S. and/or ENERGY STAR partner countries.
6. Provide clear and consistent labeling of ENERGY STAR qualified Set-top Boxes, per the following:
 - 6.1. Partner shall adhere to the following product-specific commitments regarding use of the ENERGY STAR certification mark on qualified products:
 - 6.1.1. Partner must use the ENERGY STAR mark in one of the following ways:

- 1) Via permanent or temporary label on the top or front of the product. All temporary labeling must be affixed to the product with an adhesive or cling-type application; or
 - 2) Via electronic labeling. Electronic labeling must meet the following requirements:
 - a. The ENERGY STAR mark in cyan, black, or white must appear at least once per day when the product is in use, and must display for a minimum of 5 seconds;
 - b. The ENERGY STAR mark must be at least 10% of the screen by area, must not be smaller than 76 pixels x 78 pixels, and must be legible.
- 6.1.2. Partner must also use the ENERGY STAR mark in all of the following ways:
- 1) In product literature (e.g., user manuals, specification sheets);
 - 2) On product packaging/boxes for products sold at retail; and
 - 3) On the Partner's website where information about ENERGY STAR qualified products is displayed. Partner must comply with the ENERGY STAR Web Linking Policy, which can be found at www.energystar.gov/partners.
- 6.2. For all qualified products sold to Service Providers that are ENERGY STAR Partners, the Manufacturing Partner may provide labeling on behalf of the Service Provider Partner. All product labeling must meet the requirements specified herein for electronic notification or physical labeling.
- 6.3. For all products sold to Service Providers that are not an ENERGY STAR Partner, the Manufacturing Partner may qualify and label the product if it meets ENERGY STAR eligibility criteria in all possible hardware and software configurations, and under all potential operating scenarios.

Verifying Ongoing Product Qualification

7. Participate in third-party verification testing through a Certification Body recognized by EPA for Set-top Boxes, providing full cooperation and timely responses. EPA/DOE may also, at its discretion, conduct tests on products that are referred to as ENERGY STAR qualified. These products may be obtained on the open market, or voluntarily supplied by Partner at the government's request.

Providing Information to EPA

8. Provide unit shipment data or other market indicators to EPA annually to assist with creation of ENERGY STAR market penetration estimates, as follows:
 - 8.1. Partner must submit the total number of ENERGY STAR qualified Set-top Boxes shipped in the calendar year or an equivalent measurement as agreed to in advance by EPA and Partner. Partner shall exclude shipments to organizations that rebrand and resell the shipments (unaffiliated private labelers).
 - 8.2. Partner must provide unit shipment data segmented by meaningful product characteristics (e.g., type, capacity, presence of additional functions) as prescribed by EPA.
 - 8.3. Partner must submit unit shipment data for each calendar year to EPA or an EPA-authorized third party, preferably in electronic format, no later than March 1 of the following year.

Submitted unit shipment data will be used by EPA only for program evaluation purposes and will be closely controlled. If requested under the Freedom of Information Act (FOIA), EPA will argue that the data is exempt. Any information used will be masked by EPA so as to protect the confidentiality of the Partner.

9. Report to EPA any attempts by recognized laboratories or Certification Bodies (CBs) to influence testing or certification results or to engage in discriminatory practices.

10. Notify EPA of a change in the designated responsible party or contacts within 30 days using the My ENERGY STAR Account tool (MESA) available at www.energystar.gov/mesa.

Performance for Special Distinction

In order to receive additional recognition and/or support from EPA for its efforts within the Partnership, the ENERGY STAR Partner may consider the following voluntary measures, and should keep EPA informed on the progress of these efforts:

- Provide quarterly, written updates to EPA as to the efforts undertaken by Partner to increase availability of ENERGY STAR qualified products, and to promote awareness of ENERGY STAR and its message.
- Consider energy efficiency improvements in company facilities and pursue benchmarking buildings through the ENERGY STAR Buildings program.
- Purchase ENERGY STAR qualified products. Revise the company purchasing or procurement specifications to include ENERGY STAR. Provide procurement officials' contact information to EPA for periodic updates and coordination. Circulate general ENERGY STAR qualified product information to employees for use when purchasing products for their homes.
- Feature the ENERGY STAR mark(s) on Partner website and other promotional materials. If information concerning ENERGY STAR is provided on the Partner website as specified by the ENERGY STAR Web Linking Policy (available in the Partner Resources section of the ENERGY STAR website), EPA may provide links where appropriate to the Partner website.
- Ensure the power management feature is enabled on all ENERGY STAR qualified displays and computers in use in company facilities, particularly upon installation and after service is performed.
- Provide general information about the ENERGY STAR program to employees whose jobs are relevant to the development, marketing, sales, and service of current ENERGY STAR qualified products.
- Provide a simple plan to EPA outlining specific measures Partner plans to undertake beyond the program requirements listed above. By doing so, EPA may be able to coordinate, communicate, and/or promote Partner's activities, provide an EPA representative, or include news about the event in the ENERGY STAR newsletter, on the ENERGY STAR website, etc. The plan may be as simple as providing a list of planned activities or milestones of which Partner would like EPA to be aware. For example, activities may include: (1) increasing the availability of ENERGY STAR qualified products by converting the entire product line within two years to meet ENERGY STAR guidelines; (2) demonstrating the economic and environmental benefits of energy efficiency through special in-store displays twice a year; (3) providing information to users (via the website and user's manual) about energy-saving features and operating characteristics of ENERGY STAR qualified products; and (4) building awareness of the ENERGY STAR Partnership and brand identity by collaborating with EPA on one print advertorial and one live press event.
- Join EPA's SmartWay Transport Partnership to improve the environmental performance of the company's shipping operations. The SmartWay Transport Partnership works with freight carriers, shippers, and other stakeholders in the goods movement industry to reduce fuel consumption, greenhouse gases, and air pollution. For more information on SmartWay, visit www.epa.gov/smartway.
- Join EPA's Green Power Partnership. EPA's Green Power Partnership encourages organizations to buy green power as a way to reduce the environmental impacts associated with traditional fossil fuel-based electricity use. The partnership includes a diverse set of organizations including Fortune 500 companies, small and medium businesses, government institutions as well as a growing number of colleges and universities. For more information on Green Power, visit www.epa.gov/greenpower.



ENERGY STAR® Product Specification for Set-top Boxes

Eligibility Criteria Version 5.0

Following is the Version 5.0 ENERGY STAR product specification for Set-top Boxes (STBs). A product shall meet all of the identified criteria to earn the ENERGY STAR.

1 DEFINITIONS

- A) Set-top Box (STB): A device with the primary purpose of receiving digital television services from a coaxial, hybrid fiber coaxial, or fiber-to-the-home distribution system, from satellites, or encapsulated in IP packets from managed IP distribution networks; decrypting or descrambling these signals; and decoding/decompressing for delivery to residential consumer displays and/or recording devices, and/or one or more other Set-Top Boxes, including Thin Clients, in a residential multi-room architecture. STBs that incorporate common LAN functionality as a secondary function are considered STBs for this specification.

		Primary purpose is receiving television services?		
		Yes		No
		Local Video Connection?		
		Yes	No	
Direct Service Provider or Streaming Video Provider Source Input?	Yes	Non- Thin Client STB		Small Network Equipment (covered in separate ENERGY STAR Specification)
	No	Thin Client/ Remote STB	Excluded from Scope	

- B) Product Type (Base Type): The means of access to video content for a STB.
- 1) Cable: A STB that can receive television signals from a broadband, hybrid fiber/coaxial, or community cable distribution system with Conditional Access (CA) or a STB capable of receiving cable service after installation of a CableCARD or other type of Conditional Access system.
 - 2) Satellite: A STB that can receive and decode video content as delivered from a MVPD satellite network.
 - 3) Cable Digital Transport Adapter (DTA): A minimally configured Cable STB that can receive television signals from a broadband, hybrid fiber/coaxial, or community cable distribution system.
 - 4) Internet Protocol (IP): A STB that can receive television/video signals encapsulated in IP packets.
 - i) Over-the-top (OTT) Internet Protocol (IP): An IP STB that cannot receive signals from a Multichannel Video Programming Distributor (MVPD) as defined in Title 47 U.S. Code § 522.
 - ii) Multichannel Video Programming Distributor (MVPD) Internet Protocol (IP): An IP STB that can receive signals from a MVPD.

- 5) Thin-client / Remote: A STB that can receive content over an HNI from another STB, but is unable to interface directly to the MVPD network.

C) Additional Functionality:

- 1) CableCARD: The capability to decrypt premium audio/video content and services and provide other network control functions via a plug-in Conditional Access module that complies with the ANSI/SCTE 28 HOST-POD Interface Standard¹.
- 2) Digital Video Recorder (DVR): A feature that records television signals on a hard disk drive (HDD) or other non-volatile storage device integrated into the STB for playback at an arbitrary time. A DVR includes features such as: Play, Record, Pause, Fast Forward (FF), and Fast Rewind (FR). STBs that only support buffering or a Service Provider network-based “DVR” service are not considered DVR STBs for purposes of this specification. The presence of DVR functionality does not mean the device is defined to be a STB.
- 3) DOCSIS®: The capability to distribute data and audio/video content over cable television infrastructure in accordance with the CableLabs® Data Over Cable Service Interface Specification².
- 4) Home Network Interface (HNI): An interface with external devices over a local area network (example: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11 (Wireless-Fidelity or Wi-Fi), Multimedia over Coax Alliance (MoCA), HomePNA alliance (HPNA), IEEE 802.3, HomePlug AV) that is capable of transmitting or receiving video content.
 - i) Multi-Input Multi-Output (MIMO) Wireless HNI: IEEE 802.11n/ac and related MIMO enabled Wi-Fi functionality that supports more than one spatial stream in both send and receive. When using the notation MIMO AxB: A is considered the number of spatial streams while B is the number of antennas supported. A spatial stream is an independent and separately encoded data signal.
- 5) Multi-room: The capability to provide independent live audio/video content to two or more Clients or support pause/time-shifting capability for otherwise standalone IP or Thin-client STBs within a single family living unit. This definition does not include the capability to manage gateway services for multi-subscriber scenarios.
- 6) Multi-stream: A STB feature that allows the device to receive multiple independent streams of video content for use with one or more Clients, one or more directly connected Display Devices, or a DVR, picture-in-picture, etc. This definition does not include the capability to manage gateway services for multi-subscriber scenarios.
- 7) Ultra HD (4k) Resolution: The capability to transmit or display video signals with a minimum output resolution of 3840×2160 pixels in progressive scan mode at minimum frame rate of 24 fps (abbreviated 2160p24).
- 8) High Efficiency Video Processing (HEVP): Video decoding providing compression efficiency significantly higher than H.264/AVC, for example HEVC (H.265).
- 9) Three-dimensional (3D) Capability: The capability to transmit or display video signals with 3D depth information for stereoscopic display.
- 10) Access Point: The capability to provide wireless network connectivity to multiple clients. For the purposes of this specification, Access Point functionality includes only IEEE 802.11 (Wi-Fi) connectivity.
- 11) Router: The capability to determine the optimal path along which network traffic should be forwarded. Routers forward packets from one network to another based on network layer information. Router functionality includes Access Point functionality.

¹ <http://www.scte.org/standards/>

² <http://www.cablelabs.com/specs/>

- 12) **Telephony**: The ability to support analog telephones through one or more RJ11 or RJ14 jacks.
- 13) **Transcoding**: Additional capability to translate (e.g., MPEG2 to H.264), transrate (e.g., HD bitrate to Mobile bitrate), transcode (e.g., HD resolution to Mobile resolution), transcode (e.g., CAS to DRM), or perform audio format conversions (e.g., AC-3 to AAC) in real-time.
- D) **Auto Power Down (APD)**: A STB feature that monitors parameters correlated with user activity or viewing. If the parameters collectively indicate that no user activity or viewing is occurring, the APD feature enables the STB to transition to Sleep Mode.
- E) **Principal Function**: Functions necessary for selecting (via electronic program guide), receiving, decoding, decompressing, or delivering live or recorded audio/video content to a Display Device, local/remote recording device, or Client. Monitoring for user or network requests is not considered a Principal Function for STBs.
- F) **Operational Modes**:
- 1) **On Mode**: The STB is connected to a power source. At least one Principal Function is activated and all Principal Functions are provisioned for use. The power draw in On Mode may vary based on specific use and configuration.
 - 2) **Sleep Mode**: A range of reduced power states where the STB is connected to a power source and is not providing any Principal Function. The STB may transition to On Mode due to user action, internal signal, or external signal. The power drawn in this mode may vary based on specific use or configuration. If any Principal Function is activated while operating in this mode, the STB is assumed to transition to On Mode. Monitoring for user or network requests is not considered a Principal Function. The STB shall be able to transition from this mode to On Mode within 15 seconds (independent of any television recovery time) to be considered in Sleep Mode.
 - 3) **Deep Sleep State**: A power state within Sleep Mode characterized by power draw less than or equal to 1 W. The STB shall be able to transition from this mode to On Mode within 15 seconds (independent of any television recovery time) to be considered in Deep Sleep State.
 - 4) **Scheduled Sleep Mode**: A power state characterized by a power draw of less than or equal to 15% of On Mode Power or 3 W, whichever is greater. This mode may be delivered through a schedule or special button press, and allows a transition time to On Mode greater than 15 seconds.

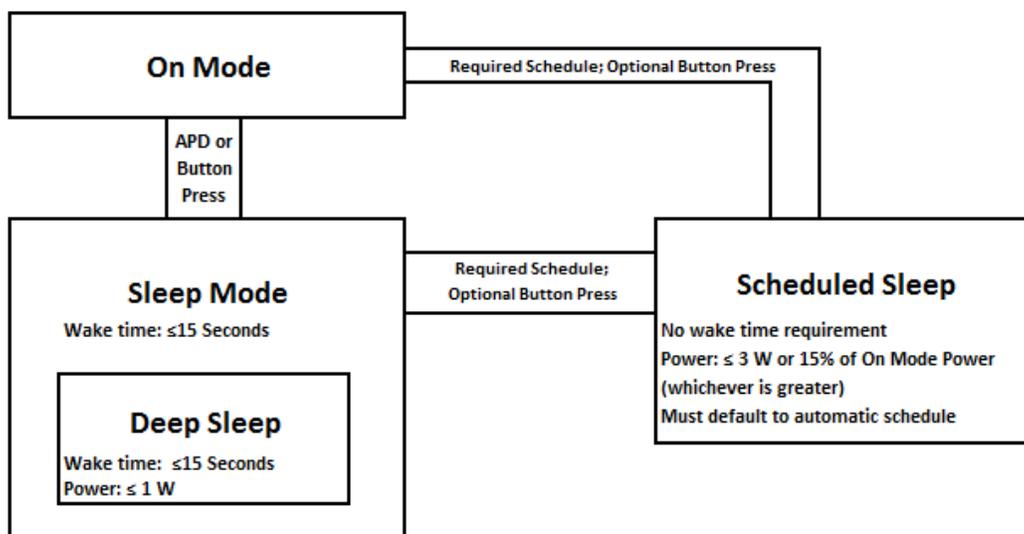


Figure 1: Illustration of the Relationships Between Modes

G) Other Definitions

- 1) Display Device (DD): A device (e.g., TV, Computer Monitor, or Portable TV) that receives its content directly from a STB through a video interface (example: High-Definition Multimedia Interface (HDMI), Component Video, Composite Video, or S-Video), not through a HNI, and displays it for viewing.
- 2) Client: A device (e.g., STB, Thin-Client STB, Smart TV, Mobile Phone, Tablet, PC, etc.) that can receive content over a HNI from another STB.
- 3) External Power Supply (EPS): Also referred to as External Power Adapter. An external power supply circuit that is used to convert household electric current into dc current or lower-voltage ac current to operate a consumer product.
- 4) Standard dc: A method for transmitting dc power defined by a well-known technology standard, enabling plug-and-play interoperability.

Note: Common examples are Universal Serial Bus (USB) and Mobile High-definition Link (MHL). Usually Standard dc includes both power and communications over the same cable but that is not required.
- 5) Service Provider: A business entity that provides video content, a delivery network, and associated installation or support services to subscribers with whom it has an ongoing contractual relationship.
- 6) Multichannel Video Program Distributors (MVPD): An organization such as a cable operator, a multichannel multipoint distribution service, a direct broadcast satellite service, or a television receive-only satellite program distributor, who makes available for purchase, by subscribers or customers, multiple channels of video programming. This FCC definition does not currently include OTT service providers.
- 7) Conditional Access: The encryption, decryption, and authorization techniques employed to protect content from unauthorized viewing. CableCARD and Downloadable Conditional Access System (DCAS) are examples of Conditional Access technology.
- 8) Typical Energy Consumption (TEC): A means for evaluating energy efficiency through a calculation of expected energy consumption for a typical household over a one-year period, expressed in units of kWh/year.
- 9) Unit Under Test (UUT): The STB being tested.

H) Product Family: A group of product models that are (1) made by the same manufacturer, (2) subject to the same ENERGY STAR certification criteria, and (3) of a common basic design. Product models within a family differ from each other according to one or more characteristics or features that either (1) have no impact on product performance with regard to ENERGY STAR qualification criteria, or (2) are specified herein as acceptable variations within a product family. For Set-top Boxes, acceptable variations within a product family include:

- 1) Aesthetic housing changes that do not affect the thermal characteristics of the device (e.g., color, labeling, or other cosmetic modifications); and
- 2) Software configuration.

2 SCOPE

2.1 Included Products

2.1.1 Products that meet the definition of Set-top Box and a Set-top Box Base Type as specified herein are eligible for ENERGY STAR certification, with the exception of products listed in Section 2.2.

2.2 Excluded Products

- 2.2.1 Products that are covered under existing ENERGY STAR product specifications are not eligible for qualification under the STB specification. The list of specifications currently in effect can be found at www.energystar.gov/specifications.

3 QUALIFICATION CRITERIA

3.1 Significant Digits and Rounding

- 3.1.1 All calculations shall be carried out with directly measured (unrounded) values.
- 3.1.2 Unless otherwise specified, compliance with specification limits shall be evaluated using directly measured or calculated values without any benefit from rounding.
- 3.1.3 Directly measured or calculated values that are submitted for reporting on the ENERGY STAR website shall be rounded to the nearest significant digit as expressed in the corresponding specification limit.

3.2 General Qualification Criteria

- 3.2.1 External Power Supply (EPS): Single- and Multiple-voltage EPSs shall meet the Level VI or higher performance requirements under the International Efficiency Marking Protocol when tested according to the Uniform Test Method for Measuring the Energy Consumption of External Power Supplies, Appendix Z to 10 CFR Part 430.
- i. Single- and Multiple-voltage EPSs shall include the Level VI or higher marking.
 - ii. Additional information on the Marking Protocol is available at <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EERE-2008-BT-STD-0005-0218>
- 3.2.2 Maintenance Activities:
- i. Products may automatically exit Sleep Mode and/or Scheduled Sleep Mode on a regular schedule to download content, scan for program and schedule information, and perform maintenance activities. The total time spent performing maintenance activities shall not exceed an average of two hours in any 24-hour period, exclusive of activities scheduled by the end-user (e.g., video recording of a regularly scheduled program). Video downloads that are not user-requested (e.g., “speculative recording”, or “push”) shall be counted against the two hour average per day requirement.
 - ii. Products that have exited Sleep Mode or Scheduled Sleep Mode and completed maintenance or other user-requested activities shall automatically return to Sleep Mode or Scheduled Sleep Mode in less than 15 minutes.
 - iii. Products that provide a speculative recording function shall provide a user-accessible menu option to permit users to disable the functionality. Instructions for disabling speculative recording shall be included in printed and/or electronic product manuals.
- 3.2.3 Auto Power Down (APD): To apply “YES” in Table 1 Operational Mode Durations for Column 1 “APD Enabled by Default,” products shall meet the following requirements:
- i. STBs shall be deployed with APD enabled by default, with APD timing set to engage after a period of less than or equal to 4 hours from last user activity. User activity is defined as any activity in which the user interacted with the UUT. The Emergency Alert System (EAS) system can wake the box and should be considered user activity for the purposes of this requirement.
 - ii. APD default settings shall persist until an end-user chooses to manually either (1) disable or (2) modify the default APD settings.

- 3.2.4 **Scheduled Sleep Mode:** To apply “YES” in Table 1 Operational Mode Durations for Column 2 “Automatic Scheduled Sleep,” products shall meet the following requirements:
- i. STBs shall be deployed with Scheduled Sleep enabled by default.
 - ii. STBs may include clearly marked button(s) or switch(es) on the remote control that shall enable modification to the schedule for Scheduled Sleep within 2 seconds of being pressed and within two button presses.
 - iii. Additionally, STBs that qualify with Scheduled Sleep must include a user-controllable timer that provides a schedule for each day of the week or respond to a network stimulus. Alternative button configurations or methods of modifying Scheduled Sleep will be acceptable with written approval from EPA.
 - iv. Scheduled Sleep functionality shall not prevent a device from performing a user-scheduled DVR recording or other function.
 - v. Conversely, a user-scheduled DVR recording or other function shall not prevent a device from entering and remaining in Scheduled Sleep, except during the time required to perform the DVR recording or other function, and 15 minutes before and after the time required.
 - vi. An override function may be provided to allow the end-user to disable Scheduled Sleep functionality; however, users shall first be offered an explanation of the Scheduled Sleep feature and provided the opportunity to change the schedule to better suit their needs.
 - vii. After the end of Scheduled Sleep time, the STB must resume Sleep Mode functionality including the ability to transition to On Mode in 15 seconds or less.
 - viii. Scheduled Sleep default settings shall persist until an end-user chooses to manually either (1) disable or (2) modify the default Scheduled Sleep settings.

3.3 Typical Energy Consumption (TEC) Requirements

- 3.3.1 TEC as determined per the test procedure, shall be less than or equal to the Maximum TEC Specification Requirement (TEC_{MAX}), as illustrated in Equation 1.

Equation 1: TEC Requirement for STBs

$$TEC \leq TEC_{MAX} = \left(TEC_{BASE} + \sum_1^n TEC_{ADDL_i} \right) \times \text{eff}_{ac-dc}$$

Where:

- TEC is the Typical Energy Consumption, as calculated in Equation 2;
- TEC_{MAX} is the maximum TEC Specification Requirement—the level for ENERGY STAR certification;
- TEC_{BASE} is the topmost applicable Base Type TEC Allowance (kWh), as specified in Table 2;
- TEC_{ADDL_i} is each applicable Additional Functionality TEC Allowance (kWh), as specified in Table 3, applied once per functionality unless indicated otherwise with the word “Additional”, and subject to the requirements in Section 3.3.2, below; and
- eff_{ac-dc} is the standard adjustment for ac-dc power conversion losses that occur at the device powering the STB, and is 1.0 for Ac-powered STBs and 0.85 for STBs with Standard dc.

Equation 2: TEC Calculation

$$TEC = 0.365[(T_{WATCH_TV} \times P_{WATCH_TV}) + (T_{SLEEP} \times P_{SLEEP}) + (T_{APD} \times P_{APD}) + (T_{SCHED_SLEEP} \times P_{SCHED_SLEEP})]$$

Where:

- T_{WATCH_TV} is the time in On Mode, as determined per Table 1 (h);
- P_{WATCH_TV} is the measured power in On Mode (W);
- T_{SLEEP} is the time in Sleep Mode, as determined per Table 1 (h);
- P_{SLEEP} is the measured power in Sleep Mode, including Deep Sleep (W);
- T_{APD} is the time coefficient for APD, as determined per Table 1 (h);
- P_{APD} is the measured power after an APD timeout (W);
- T_{SCHED_SLEEP} is the time operating in an automatic Scheduled Sleep Mode (maximum of 4 h); and
- P_{SCHED_SLEEP} is the measured power in an automatic Scheduled Sleep Mode (W).

Table 1: Operational Mode Durations

Sleep Mode APD Enabled by Default*	Auto-matic Scheduled Sleep	T_{WATCH_TV} Where, $T_{APD\ TIMEOUT}$ is the time from last user activity to Auto Power Down	T_{SLEEP}	T_{APD}	T_{SCHED_SLEEP}
NO	NO	14	10	0	0
NO	YES	14	$10 - T_{SCHED_SLEEP}$	0	T_{SCHED_SLEEP} deployed duration
YES	NO	$7 - \frac{4 - T_{APD\ TIMEOUT}}{2}$	10	$7 + \frac{4 - T_{APD\ TIMEOUT}}{2}$	0
YES	YES	$7 - \frac{4 - T_{APD\ TIMEOUT}}{2}$	$10 - T_{SCHED_SLEEP}$	$7 + \frac{4 - T_{APD\ TIMEOUT}}{2}$	T_{SCHED_SLEEP} deployed duration

* APD to include APD to Deep Sleep.

Table 2: Base Type TEC Allowance (TEC_{BASE})

Base Type (Use Topmost if Multiple Apply)	Allowance (kWh/year)
1. Cable DTA	37
2. Cable	50
3. Satellite	50
4. Multichannel Video Programming Distributor (MVPD) Internet Protocol (IP)	40
5. Thin-client / Remote	7 (Applicable after January 1, 2018)
6. Over the top (OTT) Internet Protocol (IP)	7

3.3.2 Additional Functionality TEC Allowances (TEC_{ADDDL_i}) shall be as specified in Table 3, subject to the following requirements:

- i. No additional functionality allowances may be applied to STBs with CABLE DTA base functionality.
- ii. The HOME NETWORK INTERFACE, MIMO Wi-Fi HNI, MULTI-STREAM, Ultra HD Resolution, and HEVP-TC allowances are the only additional functionality allowances that may be applied to STBs with THIN CLIENT / REMOTE base functionality.
- iii. The CableCARD allowance may not be applied more than twice per STB.
- iv. The DOCSIS 2 and DOCSIS 3.0 allowances may only be applied to STBs that are installed in a Service Provider network with DOCSIS capability.
- v. Either the DOCSIS 2 or the DOCSIS 3.0 allowance may be applied, but not both.
- vi. The MULTI-ROOM allowance may only be applied once per STB, regardless of the number of remote outputs served by the STB.
- vii. The MULTI-ROOM allowance may only be applied to STBs that can provide live audio/video content to multiple devices (2 or more Clients) or support pause/time-shifting capability for otherwise standalone IP or Thin-client STBs.
- viii. The MULTI-ROOM allowance may not be combined with the HOME NETWORK INTERFACE allowance on a single STB.
- ix. The MIMO Wi-Fi HNI allowance can only be combined with HOME NETWORK INTERFACE or MULTI-ROOM allowance and only when the device is tested with Wi-Fi as the HOME NETWORK INTERFACE providing the primary video transport from the MULTI-ROOM STB to the device. It cannot be used at any other time and must be used in conjunction with the HOME NETWORK INTERFACE or MULTI-ROOM allowance.
- x. The MULTI-STREAM allowances may only be applied once per STB, regardless of the number of simultaneous streams supported by the STB.
- xi. Either the ROUTER or ACCESS POINT allowance may be applied once per STB, and must be combined with the HOME NETWORK INTERFACE or MULTI-ROOM allowance.
- xii. The HEVP and HEVP-TC allowances may not be applied to STBs without a local display.

Table 3: Additional Functionality TEC Allowance (TEC_{ADDDL_i})

Additional Functionality	Allowance (kWh/year)
Advanced Video Processing	0
Advanced Video Processing – Additional	0
CableCARD	15
CableCARD – Max One Additional	15
Digital Video Recorder (DVR)	35
DOCSIS 2	25
DOCSIS 3.0 (May be also applied to DOCSIS 3.1 devices)	45
HD	0

Additional Functionality	Allowance (kWh/year)
High Efficiency Video Processing (HEVP)	10
High Efficiency Video Processing for Thin Clients (HEVP-TC)	10
Home Network Interface (HNI)	15
MIMO Wi-Fi HNI (MIMO) 802.11n Low Power (< 200 mW conducted output power) Base (Initial 2x2 Streams)	9
MIMO 802.11ac Low Power Base (initial 2x2 Streams)	18
MIMO Wi-Fi Low Power – Each Additional Stream Beyond 2x2	3
MIMO 802.11n High Power (\geq 200 mW conducted output power) Base (Initial 2x2 Streams)	11
MIMO 802.11ac High Power Base (initial 2x2 Streams)	22
MIMO Wi-Fi High Power – Each Additional Stream Beyond 2x2	4
Multi-room	21
Multi-stream – Cable/Satellite	18
Multi-stream – IP	18
Multi-stream – Additional	0
Transcoding	13
Transcoding – Additional	5
Ultra HD Resolution	5
Access Point	8
Router	15
Telephony	4

Note: Products intended for sale in the US market are subject to minimum toxicity requirements. Please see ENERGY STAR Program Requirements for Set-top Boxes: Partner Commitments for details.

4 TESTING

4.1 Test Methods

4.1.1 Test methods identified in Table 4 shall be used to determine energy consumption.

Table 4: Test Methods for ENERGY STAR Qualification and Additional Incentives

Product Type	Test Method
STBs	ENERGY STAR Test Method for Set-top Boxes (Rev. May-2016)

4.2 Certification Options

- 4.2.1 ENERGY STAR requirements must be met in a Set-top Box's as-deployed configuration, connected to the specific service provider's network or a simulated live network specific to the certifying service provider. ENERGY STAR Partner must report the most consumptive results for the model. The reported value may exceed the tested value.
- 4.2.2 If a Partner wishes to certify configurations of a model for which non-ENERGY STAR certified alternative configurations or operating scenarios exist, the Partner must assign the certified configurations an identifier in the model name/number that is unique to ENERGY STAR certified configurations. This identifier must be used consistently in association with the certified configurations in marketing/sales materials and on the ENERGY STAR list of certified products (e.g., model A1234 for baseline configurations and A1234-ES for ENERGY STAR certified configurations).

5 USER INTERFACE

- 5.1.1 Partners are encouraged to design products in accordance with the user interface standard IEEE P1621: Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments. For details, see <http://energy.lbl.gov/controls/>.

6 EFFECTIVE DATE

- 6.1.1 Effective Date: The Version 5.0 ENERGY STAR Set-top Box specification shall take effect on **January 1, 2017 for all products with the exception of Thin Clients. Thin Clients must meet these requirements on January 1, 2018.** To qualify for ENERGY STAR, a product model shall meet the ENERGY STAR specification in effect on its date of manufacture. The date of manufacture is specific to each unit and is the date on which a unit is considered to be completely assembled.
- 6.1.2 Future Specification Revisions: EPA reserves the right to change this specification should technological and/or market changes affect its usefulness to consumers, industry, or the environment. In keeping with current policy, revisions to the specification are arrived at through stakeholder discussions. In the event of a specification revision, please note that the ENERGY STAR qualification is not automatically granted for the life of a product model.

7 FUTURE SPECIFICATION REVISIONS

- 7.1.1 EPA will include the following topics in the next revision of the STB specification by 2019:
 - i. TEC requirements for all STB types that require the use of Deep Sleep or Scheduled Sleep.

Appendix A: Explanation of Parameters

I. Table 5, below, maps parameters used by ENERGY STAR to parameters used in CTA-2043, August 2013.

Table 5: ENERGY STAR to CTA-2043 Parameter Map

ENERGY STAR V5.0	ENERGY STAR V4.1	CTA-2043	Explanation	Explanation for deviation from CTA-2043
P _{WATCH_TV}	P _{WATCH_TV}	P _{WATCH_TV_N}	Measured power in On Mode (W)	Simplified definition.
T _{WATCH_TV}	T _{WATCH_TV}	T _{ON} *	Time in On Mode (h)	Deviates from CTA-2043 to enable the power and time term subscripts to match.
P _{SLEEP}	P _{SLEEP}	P _{SLEEP}	Measured power in Sleep Mode, including Deep Sleep (W)	
T _{SLEEP}	T _{SLEEP}	T _{SLEEP} *	Time in Sleep Mode as a result of manual power down (h)	
P _{SCHED_SLEEP}	P _{SLEEP_SP_2}	P _{SLEEP_SP_N}	Measured power in an automatic Scheduled Sleep Mode (W)	More descriptive definition.
T _{SCHED_SLEEP}	T _{DEEP_SLEEP}	T _{SLEEP} *	Time operating in an automatic Scheduled Sleep Mode (maximum of 4h)	Distinguishes between different types of T _{SLEEP} , and distinguishes between scheduled and deep sleep.
P _{APD}	P _{APD_ON_TO_SLEEP}	P _{APD_ON_TO_SLEEP}	Measured power after an APD timeout (W)	Modified to enable the power and time term subscripts to match.
T _{APD}	T _{APD}	Not defined	Time in Sleep Mode as a result of APD (h)	CTA-2043 provides no guidance.
T _{APD_TIMEOUT}	T _{APD_ON_TO_SLEEP}	T _{APD_ON_TO_SLEEP}	Time from last user activity to Auto Power Down (h)	More descriptive definition.

* Note in CTA-2043: “Should be provided by the entity specifying the use of CTA-2043”



ENERGY STAR® Program Requirements Product Specification for Set-Top Boxes

**Test Method
Rev. May-2016**

1 OVERVIEW

The following test method shall be used for determining product compliance with requirements in the ENERGY STAR Specification for Set-top Boxes.

2 APPLICABILITY

The following test method is applicable to all products eligible for qualification under the ENERGY STAR Specification for Set-top Boxes.

3 DEFINITIONS

Unless otherwise specified, all terms used in this document are consistent with the definitions in the ENERGY STAR Specification for Set-top Boxes.

4 TEST SETUP

4.1 Test Setup and Instrumentation

- A) Unless otherwise specified within this Test Method, the test setup and instrumentation for all portions of this method shall be in accordance with Section 7 of the Consumer Technology Association (CTA) standard, CTA-2043, "Set-top Box (STB) Power Measurement", Rev. Aug-2013 (CTA-2043).
- B) Ac Input Power: Products shall be tested for qualification at the relevant input voltage/frequency combination for each market in which they will be sold and promoted as ENERGY STAR, as specified in Table 1.

Table 1: Ac Input Power Requirements

Market	Voltage	Voltage Tolerance	Maximum Total Harmonic Distortion	Frequency	Frequency Tolerance
North America, Taiwan	115 V ac	+/- 1.0 %	2.0%	60 Hz	+/- 1.0 %
Europe, Australia, New Zealand	230 V ac	+/- 1.0 %	2.0%	50 Hz	+/- 1.0 %
Japan	100 V ac	+/- 1.0 %	2.0%	50 Hz or 60 Hz	+/- 1.0 %

C) Dc Input Power:

- 1) Products may be tested with a dc source (e.g., via network or data connection) only if dc is the only available source of power for the product (i.e., no ac plug or External Power Supply (EPS) is shipped with the product).
- 2) Dc-powered products shall be installed and powered as directed by the manufacturer, using a port with the full specifications recommended for the STB (e.g., Universal Serial Bus (USB) 3.1 if applicable, even if backwards-compatible with USB 2.0).
- 3) The power measurement shall be made between the dc source (e.g., Host Machine) and the cable shipped with the product, including the losses introduced by the shipped cable. If no cable is shipped with the product, any cable between 2 and 6 feet long may be used in its place. The resistance of the cable used to connect the UUT to the point of measurement shall be measured and reported.

Note: The measured resistance of dc power cables includes the sum of resistances of both the dc supply voltage wire and the ground wire.

- 4) A spliced cable may be used between the shipped cable and dc source in order to connect the power meter. If this method is used, the following requirements must be met:
 - a) The spliced cable shall be used in addition to the shipped cable described in Section 4.1C)3).
 - b) The spliced cable shall be connected between the dc source and the shipped cable.
 - c) The spliced cable shall be no longer than 1 foot.
 - d) For measuring voltage, the total amount of wiring used between the voltage measurement and the shipped cable shall be less than 50 milli-ohms of resistance. This only applies to the wiring that is carrying load current.

Note: Voltage and current need not necessarily be measured at the same location, so long as the voltage is measured within 50 milli-ohms of the shipped cable.

- e) The current measurement can be made either on the ground wire or the dc supply voltage wire.
- f) Figure 1 depicts an example spliced cable setup using a USB 2.0-powered UUT connected to the Host Machine.

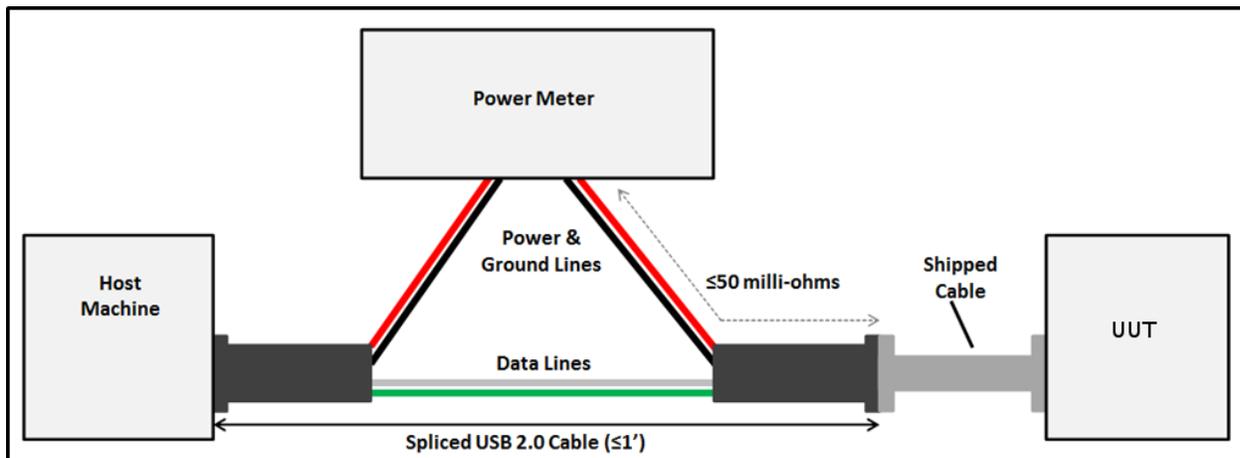


Figure 1: Example Spliced USB 2.0 Cable Arrangement

4.2 UUT Connections

- A) The UUT shall be connected to the first applicable input connection specified in Table 2.

Table 2: Input Connections

Connection (Protocol)
1. Coax (QAM/DOCSIS)
2. Coax (Satellite/MoCA)
3. Coax (QAM/MoCA)
4. Wi-Fi
5. Coax (HPNA)
6. Ethernet (802.3)
7. Other

- B) If the UUT is intended for operation on a Home Network or with Clients or Multi-room STBs and the input connection specified in Section 4.2A), above, is insufficient to permit this operation, the UUT shall be further connected to the Home Network, Clients, or Multi-room STB through a second connection specified in Table 3.

Table 3: Network Connections

Connection (Protocol)
1. MIMO Wi-Fi HNI
2. Wi-Fi
3. Coax (MoCA)
4. Coax (HPNA)
5. HomePlug AV
6. Ethernet (802.3)
7. Other

- C) STBs offering concurrent operation of integrated HNIs at time of installation must be tested with the HNIs providing video content.
- D) STBs and Clients that are connected using a wireless connection shall be placed within 10 feet of each other during testing. Ensure that there are no walls or other obstructions between the STB and Client.
- E) If the UUT supports connection to a Display Device, it shall be connected to a Display Device with the first applicable output connection specified in Table 4.

Table 4: Output Connections

Connection (Protocol)
1. HDMI/DVI
2. Component
3. S-Video
4. Composite
5. Coax
6. Other

4.3 Voice and Data Setup

Unlike as specified in CTA-2043, the UUT shall be provisioned to provide data and/or voice services where applicable.

- A) Voice: UUTs with Public Switched Telephone Network (PSTN) technology shall be configured and provisioned for VOIP services to allow incoming and outgoing calls. Connect an analog single-line telephone to the UUT via the RJ-14 jack on the unit using a 1.8 meter, 4 wire telephone extension with RJ-14 connectors.
- B) Data: Configure and provision data services such that there is a live, usable connection to the head end and a live, usable local area network via either MoCA, Ethernet, or Wi-Fi interfaces on the UUT, following the precedence list in Table 2 above. Follow the configuration directives in the ENERGY STAR Version 1.0 Small Network Equipment (SNE) Specification in Sections 6.3 through 6.4.7) of the SNE Test Procedure. Ignore the WAN portion of Section 6.4.
- C) In the case of an Ethernet network, a switch capable of the same maximum link speed as the UUT shall be connected via a 1 meter Ethernet Cat 5a or Cat 6 cable.
- D) In the case of MoCA, a compatible MoCA bridge shall be connected via the appropriate COAX/Cat5e (or better) cable and provisioned for data services.
- E) Additional devices shall not otherwise be connected to the local area network unless the connected Clients utilize this network for video transmission.

5 TEST CONDUCT

5.1 Implementation of CTA-2043 for STB Testing

The Test Conduct shall be carried out according to the requirements in CTA-2043 reference with the following guidance.

- A) Required Test Results
 - 1) Tests shall be performed using a live or simulated Service Provider or streaming video provider environment per Section 8.1.11 of CTA-2043.
 - 2) The minimum required CTA-2043 tests test parameters, and reported results are specified in Table 5. Parameters used in this section are defined in Appendix A of the ENERGY STAR Specification for Set-top Boxes or CTA-2043.
 - 3) Scheduled Sleep test is not required if the STB does not support this mode.
 - 4) As specified in section 8.1.3 of CTA-2043, all tests shall use source test streams that match the output capability of the UUT. However, UltraHD output capable STBs shall use an UltraHD Test Stream only if claiming the UltraHD adder. Otherwise, they shall use an HD Test Stream. The output resolution from the UUT shall be the same as the input resolution (e.g. 720p or 1080i for an HD STB).
- B) Special Function Configuration
 - 1) If at any time during setup or on mode operation a message prompt is displayed requesting the configuration of special functions, such as automatic power down (APD), deep sleep, or scheduled sleep, select the configuration(s) as noted below:
 - a) If the message prompt has an option(s) that would cause a saved change to the STB setup, test the STB in the most power consumptive configuration for that mode. A saved change to the STB setup is one that is retained on subsequent use, that is, after the STB has been turned off in the current session and restarted for a new viewing session.

Message prompts may contain information on how to make a saved change or give the user the option to go to a specific setting menu to make a saved change. In this case, the setting shall be left unchanged and the STB should remain in its default configuration.

Example: during on mode operation, the STB displays a prompt to verify the user is not watching so it can go into sleep mode. If the prompt has an option to directly disable APD for future scenarios, then this is considered a saved change and the most power consumptive configuration (i.e. APD disabled) for that mode shall be selected.

- b) If the message prompt options would cause a change just for the current viewing session, test the STB in the as-deployed option for that setting. For APD or schedule sleep, choose the message prompt option that puts the STB in the mode that is being tested as follows:
 - i. Choose the option that will keep the STB in on mode, for the on mode power measurement.
 - ii. Choose the option that will allow the STB to transition to APD or scheduled sleep mode, for the power measurement in each of these modes. Note: to allow the STB to transition to ADP or scheduled sleep, it often does not require any prompt to be selected.

Example: during on mode operation, the STB displays a prompt to verify the user is not watching so it can go into sleep mode. If the prompt only has options that verify whether or not the user is watching or an option to go to a specific setting menu, this is not considered a saved change and the appropriate option may be selected to maintain the STB in on mode or allow it to transition via APD (i.e. don't select any option and allow the STB to transition to sleep mode).

- c) If a scheduled sleep prompt is displayed that asks for the scheduled sleep duration (i.e. start time and end time), input the duration as specified in section 5.3B).

Table 5: CTA-2043 Required Tests and Test Parameters

CTA-2043 (Test Number: Test Name)	Test Parameters	Reported Result
ON Mode		
8.2.2.1 ON (Watch TV)*	$T_{WATCH_TV} \geq 5 \text{ min}$	P_{WATCH_TV}
SLEEP Mode		
8.3.4 SLEEP**	$T_{SLEEP} \geq 1 \text{ h}$ (Use CTA-2043 Section 8.3.2 (a) for SLEEP determination method***)	P_{SLEEP}
SCHEDULED SLEEP Mode		
8.3.4 SLEEP (for SCHEDULED SLEEP mode)	$T_{SCHED_SLEEP} \geq 1 \text{ h}$ $T_{SLEEP_WAIT} = 5 \text{ min}$	P_{SCHED_SLEEP} T_{SCHED_SLEEP}
Power Mode Transitions		
8.5.1 APD initiated ON to SLEEP	$T_{SLEEP_MAX} = 4.25 \text{ h}$	P_{APD} $T_{APD_TIMEOUT}$
8.5.3 Reenter SLEEP after RECORD	$T_{SLEEP_MAX} = 20 \text{ min}$	$T_{REC_to_SLEEP}$
8.5.4 Reenter SLEEP after MAINT	$T_{SLEEP_MAX} = 20 \text{ min}$	$T_{MAINT_to_SLEEP}$
8.5.5 SLEEP to ON	$T_{SLEEP_to_ON_WAIT} = 1 \text{ min}$	$T_{SLEEP_to_ON}$

* CTA-2043 ON Mode test may be tested in the configurations specified above and without the requirement, as seen in CTA-2043 Section 8.2.2.1 to measure and record each iteration of adding another Display Device until the maximum supported is connected. Only the power draw of the specified number of Display Devices and Client configurations need be reported.

** Assure no SCHEDULED SLEEP is scheduled over the entire duration of the SLEEP test. The STB may enter DEEP SLEEP over the duration of the SLEEP test.

*** SLEEP determination method from CTA-2043 Section 8.3.2 (a) is “No channel viewing or recording is supported on a UUT or Client”.

5.2 Implementation of CTA-2043 for Multi-room STB Testing

A) Multi-room STB Test Set-Up: Multi-room STBs that support connection to a Display Device shall be set up per Figure 2 using the connections specified in Section 4.2. Multi-room STBs that do not support connection to a Display Device shall be set up per Figure 3 using the connections specified in Section 4.2. Additionally, all STBs shall be subject to the following requirements.

- 1) The Clients connected to the Multi-room STB shall be configured per CTA-2043.
- 2) STBs claiming the Multi-Room (MR) allowance must be tested with three (3) live video streams with two Clients (receiving live video) and a locally connected Display Devices, if supported. If a locally connected Display Device is not supported, the STB must be tested with three Clients (receiving live video). If three live streams are not supported the MR allowance may not be used.
- 3) All other testing conditions shall be taken from the sections above.

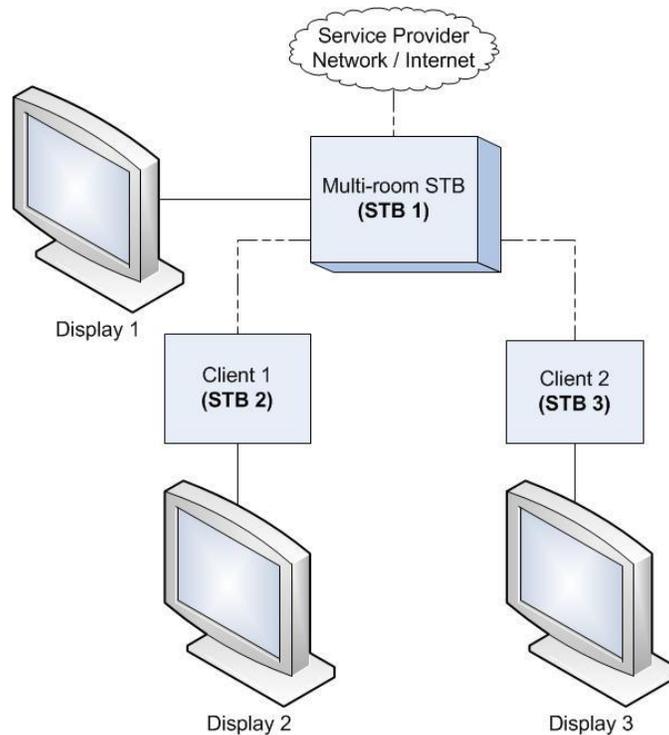


Figure 2: Multi-room STB Configuration for STBs that Support Connection to a Display Device

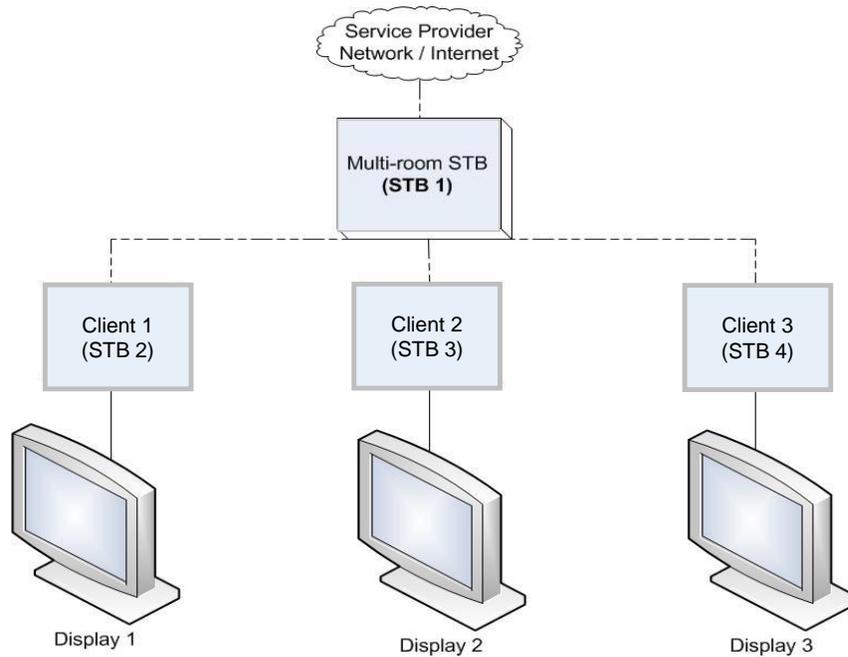


Figure 3: Multi-room STB Configuration for STBs that do not Support Connection to a Display Device

- B) Multi-Room STB On Mode Test Conduct: The following instructions describe the measurement of On Mode for Multi-Room STBs for the purposes of calculating TEC.
- 1) The Multi-Room STB under test and the connected Clients shall be running the CTA-2043 tests specified in Table 6 concurrently, with the Thin Client/Remote STBs serving as a background condition for the testing of the Multi-Room STB.
 - 2) When testing On Mode for Multi-Room STBs, video traffic shall be sent to all connected Clients. Regardless of the internal state of the Multi-Room STBs, this configuration shall be considered the On Mode for the STB.

Table 6: On Mode Test Setup for Multi-Room STBs

Device in Figure 2 or Figure 3	CTA-2043 Test	Result	Notes
STB 1 (UUT)	8.2.2.1: ON (Watch TV)	P _{WATCH_TV}	Multi-Room STB in On Mode
STB 2	8.2.2.1: ON (Watch TV)	Not Measured	Thin Client/Remote STB in On Mode over a home network
STB 3	8.2.2.1: ON (Watch TV)	Not Measured	Thin Client/Remote STB in On Mode over a home network
STB 4	8.2.2.1: ON (Watch TV)	Not Measured	Thin Client/Remote STB in On Mode over a home network

- C) **Multi-Room STB Sleep Mode Test Conduct:** The following instructions describe the measurement of Sleep Mode for Multi-Room STBs for the purposes of calculating TEC.
- 1) The Multi-Room STB under test and the connected Clients shall be running the CTA-2043 tests specified in Table 7 concurrently, with the Thin-client/Remote STBs serving as a background condition for the testing of the Multi-Room STB.
 - 2) When testing Sleep Mode for Multi-Room STBs, no video traffic shall be sent to the Clients. Regardless of the internal state of the Multi-Room STB, this configuration shall be considered the Sleep Mode for the STB.

Table 7: Sleep Mode Test Setup for Multi-Room STBs

Device in Figure 2 or Figure 3	CTA-2043 Test	Result	Notes
STB 1 (UUT)	8.3.4 SLEEP	P_{SLEEP}	Multi-Room STB in Sleep Mode
STB 2	8.3.4 SLEEP	Not Measured	Thin Client/Remote STB in Sleep Mode
STB 3	8.3.4 SLEEP	Not Measured	Thin Client/Remote STB in Sleep Mode
STB 4	8.3.4 SLEEP	Not Measured	Thin Client/Remote STB in Sleep Mode

5.3 Implementation of CTA-2043 for Scheduled Sleep Mode

- A) **Test Setup:** Units for test shall be set up per the following requirements.
- 1) All devices shall be configured per CTA-2043.
 - 2) The number of Clients, Display Devices, or Recording Devices connected to the UUT is unspecified; however, all devices shall be in Sleep Mode.
- B) **Test Conduct:**
- 1) All requirements in section 8.3.1 of CTA-2043 shall be followed.
 - 2) The time period for the test, T_{SCHED_SLEEP} , shall be equal to the duration of the default sleep schedule or 4 hours, whichever is smaller. If there is no default scheduled sleep time, then input the start and end time such that the total scheduled sleep duration (T_{SCHED_SLEEP}) is exactly 4 hours (e.g. scheduled sleep hours are set to be 1:00 am to 5:00 am).
 - a) 30 minutes before the beginning of the scheduled sleep time, place the STB in the On (Watch TV) configuration.
 - b) Do not use (or move) the STB remote control.
 - c) Place all connected client devices into Sleep Mode.
 - d) Ensure the STB is in On Mode before scheduled sleep time begins.
 - e) Begin power draw measurement at the start of the scheduled sleep time. Record the average power drawn as P_{SCHED_SLEEP} and the duration of the test as T_{SCHED_SLEEP} .

5.4 Implementation of CTA-2043 for Sleep to On Mode Transition

- A) Units for test shall be configured per section 8.5.5 of CTA-2043.

- B) Before turning on the STB, turn on the display device (either connected directly to the UUT or connected to a Client that is connected to the UUT).
- C) The display device must be on and waiting for input from the UUT. Ensure that the latency and settings of the connected display device do not affect the UUT's sleep to on mode transition time measurement.
- D) For thin-client UUTs, turn on the server STB before performing the test.
- E) Turn on the UUT as specified in section 8.5.5 of CTA-2043 and record the sleep to on mode transition time. For UUTs that are not directly connected to a display device (i.e. server STBs), turn on the UUT as well as the intermediary Client at the same time and record the sleep to on mode transition time.

5.5 Verifying No Network Initiated Actions

- A) According to section 8.3.1(c) of CTA-2043, no network initiated actions shall occur during the Sleep Mode or Scheduled Sleep Mode tests. If a network initiated action cannot be prevented, or if it is unclear whether network initiated actions are occurring during the tests, then use the following steps:
 - 1) Repeat the Sleep Mode test 2 more times on the same unit.
 - 2) Use the median value of all 3 tests as the Sleep Mode power measurement.

6 TEST PROCEDURES FOR ALL PRODUCTS

6.1 UUT and Test Preparation

UUT and test preparation shall be performed according to Section 8.1.1 to Section 8.1.12 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document and the ENERGY STAR Specification for Set-top Boxes.

6.2 On Mode Testing

On Mode power shall be measured according to Section 8.2.1 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document.

6.3 Sleep Mode Testing

Sleep Mode power shall be measured according to Section 8.3.1 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document.

6.4 Scheduled Sleep Mode Testing

Scheduled Sleep power shall be measured according to Section 8.3.1 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document.

6.5 Power Mode Transitions

- A) APD Initiated On to Sleep: APD initiated on to sleep mode power and transition time shall be measured according to Section 8.5.1 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document.
- B) Reenter Sleep after Record Event: The transition time to reenter Sleep Mode after a recording event shall be measured according to Section 8.5.3 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document.

- C) Reenter Sleep after Maintenance Event: The transition time to reenter Sleep Mode after a maintenance event shall be measured according to Section 8.5.4 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document.
- D) Sleep to On Mode Transition: The Sleep to On Mode transition time shall be measured according to Section 8.5.5 of CTA-2043, with additional guidance from Section 5 of this document.

7 REFERENCES

- A) CTA-2043, Set-top Box (STB) Power Measurement, Rev. August 2013.

