



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS – MDIC
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA –
INMETRO

PROGRAMA DE ANÁLISE DE PRODUTOS

RELATÓRIO DE ANÁLISE DE CONSUMO DE ENERGIA DE FERRO ELÉTRICO DE PASSAR ROUPA E VAPORIZADOR

*Divisão de Qualidade Regulatória- Diqre
Diretoria de Avaliação da Conformidade - Dconf
Inmetro*

Março/2018

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	3
2. JUSTIFICATIVA	4
3. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	6
4. LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELOS ENSAIOS	6
5. AMOSTRAS ANALISADAS	7
6. ENSAIOS REALIZADOS E RESULTADOS	9
6.1. ENSAIO DE TEMPERATURA	11
6.1.1. MEDIÇÃO DO TEMPO DE AQUECIMENTO E ESTABILIZAÇÃO	11
6.1.2. MEDIÇÃO DE SOBREAQUECIMENTO INICIAL	14
6.1.3. MEDIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE CALOR NA CHAPA	15
6.2. AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VAPOR	18
6.3. AVALIAÇÃO DA OPERAÇÃO A VAPOR	19
6.4. MEDIÇÃO DA POTÊNCIA E CONSUMO DE ENERGIA	21
6.4.1. AVALIAÇÃO DA POTÊNCIA ELÉTRICA DO EQUIPAMENTO	21
6.4.2. MEDIÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DO EQUIPAMENTO	23
7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	28
8. POSICIONAMENTO DOS FABRICANTES	35
9. POSICIONAMENTO DA ASSOCIAÇÃO REPRESENTATIVAS DO SETOR	39
10. CONTATOS ÚTEIS	39
11. CONCLUSÕES	40

1. APRESENTAÇÃO

O Programa de Análise de Produtos, coordenado pela Diretoria de Avaliação da Conformidade do Inmetro, tem como objetivos principais:

- a) Informar o consumidor brasileiro sobre a adequação de produtos e serviços aos critérios estabelecidos em normas e regulamentos técnicos, contribuindo para que ele faça escolhas melhor fundamentadas em suas decisões de compra ao levar em consideração outros atributos além do preço e, por consequência, torná-lo parte integrante do processo de melhoria da indústria nacional;
- b) Fornecer subsídios que contribuam para a inovação e o aumento da competitividade da indústria nacional;
- c) Prover informações qualificadas ao comércio sobre o cumprimento de requisitos técnicos por produtos e serviços oferecidos ao consumidor;
- d) Apresentar dados à Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT que contribuam para a elaboração e aperfeiçoamento de normas técnicas;
- e) Fornecer informações às autoridades regulamentadoras federais que auxiliem a análise de impacto regulatório, elaboração e aperfeiçoamento de regulamentos técnicos e a realização de ações de vigilância de mercado;
- f) Mapear segmentos produtivos com a finalidade de avaliar a tendência da qualidade de produtos e serviços disponíveis no mercado nacional, de forma a subsidiar o Inmetro nas suas decisões voltadas à regulamentação de produtos.

A seleção dos produtos e serviços analisados tem origem, principalmente, nas sugestões, reclamações e denúncias de consumidores que entraram em contato com a Ouvidoria do Inmetro¹, ou por meio do link “Indique! Sugestão para o Programa de Análise de Produtos²”, disponível na página do Instituto na internet.

Outras fontes são utilizadas, como demandas do setor produtivo, das entidades representativas dos consumidores e dos órgãos regulamentadores, além de notícias sobre acidentes de consumo encontradas em páginas da imprensa dedicadas à proteção do consumidor ou dos registros feito por meio do link “Acidentes de Consumo: Relate seu caso”³ disponibilizado no sítio do Inmetro.

Deve ser destacado que as análises conduzidas pelo Programa não têm caráter de fiscalização, e que esses ensaios não se destinam à aprovação de produtos ou serviços. O fato de um produto ou serviço analisado estar ou não de acordo com as especificações contidas em regulamentos e normas técnicas indica uma tendência em termos de conformidade. Sendo

¹ Ouvidoria do Inmetro: 0800-285-1818;

² Indique! Sugestão para o Programa de Análise de Produtos:
<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/formContato.asp>

³ Acidentes de Consumo: Relate seu caso: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente_consumo.asp

assim, as análises têm caráter pontual, ou seja, são uma “fotografia” da realidade, pois retratam a situação naquele período em que as mesmas são conduzidas.

Ao longo de sua atuação, o Programa de Análise de Produtos estimulou a adoção de diversas medidas de melhoria. Como exemplos, podem ser citadas a criação e revisão de normas e regulamentos técnicos, programas da qualidade implementados pelo setor produtivo analisado, ações de fiscalização das autoridades regulamentadoras e a criação, por parte do Inmetro, de regulamentos técnicos e programas de avaliação da conformidade.

2. JUSTIFICATIVA

Em 2017, a energia elétrica e os combustíveis figuraram entre os maiores vilões da inflação do ano. Segundo cálculos de economistas, cada um destes itens, que compõem o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA, subiu cerca de 10%. No caso da conta de luz, a alta foi provocada não apenas pelo preço do produto em si, mas pela mudança na bandeira tarifária.⁴

Dos 10% de alta da conta de luz, 4 pontos percentuais foram do ajuste tarifário feito pelas empresas e 6% vieram pela mudança da bandeira tarifária, especialmente no mês de outubro quando ela foi para o nível 2 da banda vermelha, a mais alta.

Tendo em vista todos os reajustes que ocorreram, a conta de luz continua pesando muito no orçamento dos brasileiros.

Dessa forma, a informação sobre a eficiência energética dos eletrodomésticos é extremamente útil ao consumidor, uma vez que pode influenciar a decisão de compra, levando em consideração a economia de energia no momento da aquisição dos produtos.

Programas de fomento à eficiência energética, buscando reduzir as perdas e desperdícios de energia têm sido desenvolvidos em diversos países, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e a preservação do meio ambiente.

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), instituído em 30 de dezembro de 1985, é o programa do governo brasileiro, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia - MME e executado pela Eletrobras, destinado a promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício. Os resultados energéticos obtidos pelas ações do programa contribuem para a eficiência dos bens e serviços, bem como possibilitam a postergação de investimentos no setor elétrico, reduzindo os impactos ambientais.

Adicionalmente, o Inmetro coordena o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), que fornece informações aos consumidores sobre o desempenho dos produtos, considerando atributos como a eficiência energética e estimulando a competitividade da indústria, que deverá fabricar produtos cada vez mais eficientes.

A Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE é utilizada pelo PBE como forma de demonstrar para o consumidor os requisitos mínimos de desempenho do eletrodoméstico estabelecidos em normas e regulamentos técnicos. Ela classifica os produtos

⁴ <http://g1.globo.com/economia/blog/thais-heredia/post/energia-e-combustiveis-foram-viloes-da-inflacao-em-2017.html>

em faixas coloridas que variam da mais eficiente (A) a menos eficiente (de C até G, dependendo do produto), além de fornecer outras informações relevantes (como, por exemplo, o consumo de combustível dos veículos e a eficiência na lavagem e no uso da água em lavadoras de roupa).

Cada linha de eletrodoméstico possui sua própria etiqueta, mudando de acordo com as características técnicas de cada produto. Já o Selo Procel de Economia de Energia é concedido aos equipamentos comercializados no país que são mais eficientes no consumo de energia elétrica e amigáveis ao meio ambiente. Contando com grande adesão da sociedade, ao dar preferência à compra dos equipamentos indicados pelo Procel, o selo colabora com o desenvolvimento da eficiência energética no Brasil.



Figura 1: Etiqueta Nacional de Conservação de Energia e Selo Procel

O ferro elétrico de passar roupa não faz parte dos produtos contemplados pelo PBE ou pelo Selo Procel. No entanto, como este é um produto presente em quase 100% dos lares brasileiros, é importante saber o quanto de energia o ferro consome.

Cabe ressaltar que o ferro elétrico de passar roupa é objeto da regulamentação estabelecida pela Portaria Inmetro/MDIC nº 371, de 29/12/2009, que tem por objetivo aumentar a segurança do usuário de eletrodomésticos e similares.

De acordo com FARIAS (2014), o ferro elétrico de passar roupas é um eletrodoméstico que utiliza uma resistência elétrica de potência relativamente elevada para produzir calor de aquecimento a uma chapa base e a uma caldeira para produção de vapor.⁵

O fato de ser um eletrodoméstico de potência elevada (na maioria das vezes acima de 1000W), leva a uma percepção geral de que o ferro é um produto de grande consumo de energia.

⁵ Farias, William Mendes de - Viabilidade de um programa de etiquetagem para ferros elétricos de uso residencial no Brasil / William Mendes de Farias. -- Itajubá, (MG) : [s.n.], 2014

No mercado brasileiro há uma infinidade de modelos de ferro de passar roupa dos tipos seco e a vapor. Além disso, também são encontrados os vaporizadores, que são aparelhos para desamassar roupas e que usam vapor d'água a uma temperatura constante.

Apesar de ter a sua disposição diferentes tipos e modelos de ferro e vaporizadores, o consumidor final ainda não tem informação sobre a questão de consumo de energia destes produtos.

Diante do exposto, o Inmetro, em parceria com o Procel e o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Cepel, considerou necessário realizar uma análise em ferros elétricos de passar roupa a seco, a vapor e vaporizadores de roupa elétricos, de uso residencial, com o objetivo de determinar suas características mais relevantes, principalmente, o consumo de energia, bem como para desmitificar alguns hábitos em relação ao produto.

Este relatório apresenta as principais etapas da análise, a descrição dos ensaios, os resultados e a conclusão do Inmetro sobre o assunto.

3. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- IEC 60311:2016. - *Electric irons for household or similar use - Methods for measuring performance.* – Ferro elétrico para uso doméstico ou similar – Métodos para medição da performance.
- Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990, do Ministério da Justiça (Código de Proteção e Defesa do Consumidor).

4. LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELOS ENSAIOS

Os ensaios foram realizados pelo Laboratório do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Cepel, localizado no Rio de Janeiro.

Em cooperação com as empresas Eletrobras, com instituições públicas e privadas de ensino e pesquisa, o Cepel desenvolve projetos de P&D+I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação), realiza serviços tecnológicos e laboratoriais especializados e presta suporte técnico ao Ministério de Minas Energia (MME) e a entidades setoriais. O Centro também presta apoio técnico a importantes iniciativas de Governo, como as voltadas à universalização do acesso à energia elétrica, à eficiência energética e ao desenvolvimento sustentável do país.

5. AMOSTRAS ANALISADAS

Foram adquiridas 18 (dezoito) diferentes marcas de ferro elétrico de passar e vaporizador de roupa disponíveis no mercado brasileiro, sendo 04 (quatro) de ferro a seco, 10 (dez) de ferro a vapor e 04 (quatro) de vaporizadores /passadeiras de roupa.

Tendo em vista que uma das diretrizes do Programa de Análise de Produtos é avaliar a tendência de conformidade do produto, considera-se a importância de preservar, dentro do possível, a representatividade do setor, tornando-se desnecessária a realização de ensaios para todas as marcas disponíveis no mercado.

As tabelas 1, 2 e 3 relacionam os fabricantes, importadores e as marcas de ferro elétrico de passar roupa a seco, a vapor e vaporizador de roupa que tiveram amostras de seus produtos analisadas.

Tabela 1 – Marcas Analisadas de Ferro Elétrico a Seco						
Marca / Linha	Fabricante ou Importador	Tipo/Modelo	Potência (W)	Origem	Preço (R\$)	Foto
Arno	SEB do Brasil.	Seco / B3	1200	China	59,9	
Black & Decker	Black & Decker do Brasil	Seco / VFA	1100	Brasil	69,9	
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Seco / FB27	1000	China	39,9	
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Seco / NF-04	1000	China	49,89	

Tabela 2 – Marcas Analisadas de Ferro Elétrico a Vapor

Marca / Linha	Fabricante ou Importador	Tipo / Modelo	Potência (W)	Origem	Preço (R\$)	Foto
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	1200	Brasil	189,00	
Black & Decker	Black & Decker do Brasil	Vapor / AJ3000V-BR. Lumina Thermal Led Control	1200	China	259,00	
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Vapor / FB1100A	1200	China	79,90	
Confilar	Importado por WAL-MART	Vapor / ES2353	1200	China	39,90	
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB-41	1250	Brasil	129,00	
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Durathon 19701-BZ127	1500	China	199,00	
Oster	Importado por JCS Brasil Fabricante: Oster	Vapor / Smooth Ceramic GCSTSP6204-017	1500	China	199,90	
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	1200	China	119,90	
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	1470	Indonésia	399,90	

Tabela 2 – Marcas Analisadas de Ferro Elétrico a Vapor (Continuação)						
Marca / Linha	Fabricante ou Importador	Tipo / Modelo	Potência (W)	Origem	Preço (R\$)	Foto
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	1200	China	44,99	

Tabela 3 – Marcas Analisadas de Vaporizador/Passadeiras						
Marca / Linha	Fabricante ou Importador	Tipo/Modelo	Potência (W)	Origem	Preço (R\$)	Foto
Cadence	Cadence do Brasil	Vaporizador de Roupa/Passadeira Lisser Pro VAP 904	1200	China	399,9	
Conair	Polishop-Conair Comercialização do Brasil	Vaporizador de Roupa/Passadeira GS28HWHBR	1500	China	699,9	
Electrolux	Electrolux do Brasil S.A	Vaporizador de Roupa/Passadeira GST10	1600	China	499,0	
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Vaporizador de Roupa/Passadeira Steam Premium VP-01	800	China	99,9	

6. ENSAIOS REALIZADOS E RESULTADOS

Para esta análise foi utilizada como referência a norma IEC 60311:2016, que sugere métodos de ensaio para os ferros elétricos de uso residencial ou similares, possibilitando a comparação dos consumos de energia elétrica dos diferentes tipos de equipamento de forma padronizada.

A figura 2 a seguir apresenta um diagrama simplificado da configuração de conexão da amostra e dos instrumentos de medição para a execução do ensaio. Em algumas situações como, por exemplo, no ensaio dos vaporizadores, com a aplicação de um único ensaio são obtidas todas as características que se pretende determinar.

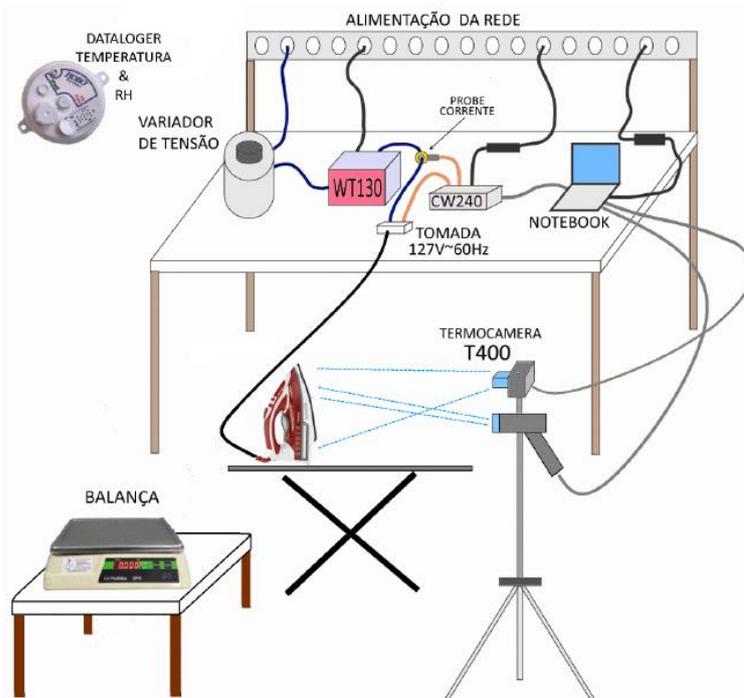


Figura 2 – Diagrama simplificado da configuração dos ensaios
Fonte: Relatório de Ensaio elaborado pelo Cepel.

Cabe ressaltar que não foi identificada qualquer norma que trate especificamente de ensaios de vaporizadores. Dessa forma, parte dos critérios e procedimentos adotados nestes ensaios foram baseados na norma IEC 60311, que trata de ensaios em ferros elétricos de passar roupas.

Nos ensaios de vaporizadores não foram feitas medições de temperatura com objetivo de determinar valores de temperatura de operação da forma como previsto para ferros elétricos de passar roupas. As medições de temperatura realizadas tiveram somente o objetivo de definir quando a produção de vapor atingiu sua estabilidade durante o processo de aquecimento.

Como um dos objetivos da análise é determinar o consumo de energia do produto, foi levada em consideração somente a configuração/ajuste, quando existente, que proporciona o maior consumo de energia, possibilitando a comparação do consumo máximo, que é uma característica comum aos diversos modelos.

Além disso, para elaboração dos procedimentos de ensaio e critérios adotados nos cálculos foi considerada a maior proximidade possível com a situação real de uso.

Também não foi objetivo do ensaio verificar a eficácia do alisamento proporcionado pelo equipamento, bem como o funcionamento dos acessórios.

Os ensaios aplicados são um subconjunto daqueles previstos na norma IEC e foram apresentados em documento prévio elaborado pelo Inmetro: Metodologia para a análise em ferro elétrico (Junho/2017). A figura abaixo, extraída desse documento, apresenta os ensaios que foram previstos.

6.1. Ensaios de Temperatura

- 6.1.1 Determinação do tempo de aquecimento e estabilização da temperatura de operação
- 6.1.2 Determinação do sobreaquecimento inicial*
- 6.1.3 Distribuição do calor na chapa *

6.2. Ensaio de Avaliação da Produção de Vapor**

6.3. Ensaio de Avaliação da Operação a Vapor**

6.4. Medição de Potência e Consumo de Energia:

- 6.4.1. Avaliação da potência elétrica do equipamento
- 6.4.2. Avaliação do consumo de energia elétrica

* Ensaios não aplicáveis para vaporizadores/passadeiras.

** Ensaios não aplicáveis para ferros a seco.

O detalhamento dos ensaios e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

6.1. ENSAIOS DE TEMPERATURA

6.1.1. MEDIÇÃO DO TEMPO DE AQUECIMENTO E ESTABILIZAÇÃO

Este ensaio tem como objetivo determinar quanto tempo cada modelo de ferro leva para aquecer, permitindo que o usuário saiba quanto tempo deve-se esperar para que o ferro esteja pronto para uso.

O tempo de aquecimento depende basicamente das seguintes características do ferro: potência, área da chapa e ajuste do termostato. Quanto maior a potência, menor o tempo. Quanto maior a área da chapa e a temperatura ajustada no seletor, maior será o tempo.

O tempo medido neste ensaio foi o tempo para que o ferro atinja sua temperatura máxima, ou seja, para o ajuste do seletor de temperatura na posição de máximo. Para temperaturas menores o tempo será inferior a este.

Considerando-se que a maioria dos modelos de ferro elétrico possui uma luz piloto para indicar quando este está aquecendo, os usuários podem fazer uso deste indicador, a fim

de saber se o processo de aquecimento foi concluído, bastando observar o desligamento da lâmpada após alguns segundos depois da conexão do ferro na tomada.

O tempo de aquecimento para as duas situações de uso, a seco e a vapor, é o mesmo, pois o ferro é mantido na posição de descanso vertical até o final do processo de aquecimento e não produz vapor nesta situação.

Para os vaporizadores o procedimento é diferente. A determinação do tempo de aquecimento é obtida a partir da análise da temperatura registrada na imagem térmica e o tempo em que esta ocorreu. Assim, o tempo de aquecimento é calculado a partir do intervalo decorrido entre o início do ensaio (energização da amostra) e o tempo em que foi observada a estabilização da temperatura no bocal de vapor.

As tabelas 4, 5 e 6 apresentam os resultados obtidos do tempo de aquecimento dos diversos modelos de ferros a seco, ferros a vapor e vaporizadores, respectivamente.

Tabela 4 – Resultado da Medição do Tempo de Aquecimento e Estabilização de Ferro a Seco			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Tempo de aquecimento (s)
Arno	SEB do Brasil.	Seco / B3	31 s
Black & Decker	Black & Decker do Brasil	Seco / VFA	54 s
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Seco / FB27	38 s
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Seco / NF-04	27 s

Tabela 5–Resultado da Medição do Tempo de Aquecimento e Estabilização de Ferro a Vapor			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Tempo de aquecimento (s)
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	01 min 34 s
Black & Decker	Black & Decker do Brasil.	Vapor / Lumina Thermal Led Control AJ3000V-BR	53 s
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Vapor / FB1100A	01 min
Confilar	Importador: WAL-MART	Vapor / ES2353	33 s
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB -41	54 s
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Durathon 19701-BZ127	52 s
Oster	Importador: JCS Brasil Fabricante: Oster	Vapor / SmoothCeramic GCSTSP6204-017	53 s
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	01 min 05 s
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	01 min 16 s
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	31s

Tabela 6 – Resultado da Medição do Tempo de Aquecimento e Estabilização de Vaporizadores			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Tempo de aquecimento (s)
Cadence	Cadence do Brasil	Vaporizador / Lisser Pro VAP 904	01min 28 s
Conair	Conair Comercialização do Brasil	Vaporizador / GS28HWHBR	01 min 12 s
Electrolux	Electrolux do Brasil S.A	Vaporizador/GST10	53 s
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Vaporizador / Steam Premium VP-01	02 min 14 s

6.1.2. MEDIÇÃO DE SOBREAQUECIMENTO INICIAL

O sobreaquecimento inicial ocorre devido à inércia térmica do conjunto termostato e chapa base. O seu valor é determinado a partir das temperaturas lidas e armazenadas pelo medidor infravermelho de temperatura, buscando o valor máximo de temperatura armazenado no primeiro ciclo de aquecimento.

As tabelas 7 e 8 apresentam os resultados do ensaio de sobreaquecimento inicial para as marcas de ferro a seco e a vapor, respectivamente.

Tabela 7 – Resultado da Medição de Sobreaquecimento inicial de ferro a seco			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Sobreaquecimento inicial (Temp Max - °C)
Arno	SEB do Brasil.	Seco / B3	300
Black Decker	Black Decker do Brasil	Seco / VFA	222
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Seco / FB27	290
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Seco / NF-04	257

Tabela 8 – Resultado da Medição de Sobreaquecimento inicial de ferro a vapor			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Sobreaquecimento inicial (Temp Max - °C)
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	270
Black & Decker	Black & Decker do Brasil.	Vapor /Lumina Thermal Led Control AJ3000V-BR	238
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Vapor / FB1100A	242
Confilar	Importador: WAL-MART	Vapor / ES2353	253
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB-41	250

Tabela 8 – Resultado da Medição de Sobreaquecimento inicial de ferro a vapor (Continuação)			
Marca/Linha	Fabricante/Importador	Tipo/Modelo	Sobreaquecimento inicial (Temp Max - °C)
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Durathon 19701BZ127	238
Oster	Importado por JCS Brasil Fabricante: Oster	Vapor / Smooth Ceramic GCSTSP6204 017	238
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	245
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	255
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	262

6.1.3. MEDIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE CALOR NA CHAPA

Para a determinação da distribuição de calor a norma IEC recomenda medir a temperatura média em quatro pontos da chapa base, durante 10 minutos, sendo os pontos de medição localizados nas seguintes regiões: 1 - a 2 cm do topo da chapa; 2 - o ponto mais quente; 3 - o ponto central e 4 - o ponto a 2 cm da base da chapa.

Para este ensaio, optou-se por medir a temperatura em toda a superfície da chapa base e posteriormente determinar a temperatura nos 4 (quatro) pontos citados anteriormente.

Tabela 9 – Resultado de Medição da Distribuição do Calor na Chapa de Ferro a Seco			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Temperaturas na chapa (°C)
Arno	SEB do Brasil.	Seco / B3	Pt.1(Topo) – 200 Pt.2(Max) – 211 Pt.3(Centro) – 196 Pt.4(Base) – 147
Black Decker	Black Decker do Brasil	Seco / VFA	Pt.1(Topo) – 198 Pt.2(Max) – 195 Pt.3(Centro) – 188 Pt.4(Base) – 156
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Seco / FB27	Pt.1(Topo) – 197 Pt.2(Max) – 210 Pt.3(Centro) – 199 Pt.4(Base) – 156
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Seco / NF-04	Pt.1(Topo) – 176 Pt.2(Max) – 189 Pt.3(Centro) – 177 Pt.4(Base) – 131

Tabela 10 – Resultado de Medição da Distribuição do Calor na Chapa de Ferro a Vapor			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Temperatura na chapa (°C)
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	Pt.1(Topo) – 229 Pt.2(Max) – 236 Pt.3(Centro) – 229 Pt.4(Base) – 188
Black & Decker	Black & Decker do Brasil.	Vapor / AJ3000V-BR. Lumina Thermal Led Control	Pt.1(Topo) – 186 Pt.2(Max) – 210 Pt.3(Centro) – 194 Pt.4(Base) – 143
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Vapor / FB1100A	Pt.1(Topo) – 198 Pt.2(Max) – 205 Pt.3(Centro) – 196 Pt.4(Base) – 167

Tabela 10 – Resultado de Medição da Distribuição do Calor na Chapa Ferro a Vapor (continuação)

Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Temperaturas na chapa (°C)
Confilar	Importado por WAL-MART	Vapor - ES2353	Pt.1(Topo) – 181 Pt.2(Max) – 190 Pt.3(Centro) – 185 Pt.4(Base) – 153
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB -41	Pt.1(Topo) – 199 Pt.2(Max) – 205 Pt.3(Centro) – 201 Pt.4(Base) – 174
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Ferro Durathon - Modelo 19701-BZ127	Pt.1(Topo) – 186 Pt.2(Max) – 187 Pt.3(Centro) – 182 Pt.4(Base) – 143
Oster	Importado por JCS Brasil Fabricante: Oster	Vapor / Smooth Ceramic GCSTSP6204-017	Pt.1(Topo) – 200 Pt.2(Max) – 206 Pt.3(Centro) – 197 Pt.4(Base) – 163
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	Pt.1(Topo) – 188 Pt.2(Max) – 202 Pt.3(Centro) – 192 Pt.4(Base) – 163
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	Pt.1(Topo) – 208 Pt.2(Max) – 221 Pt.3(Centro) – 222 Pt.4(Base) – 192
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	Pt.1(Topo) – 173 Pt.2(Max) – 194 Pt.3(Centro) – 185 Pt.4(Base) – 132

6.2. AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VAPOR

Este ensaio tem como objetivo avaliar o volume de vapor produzido pelo ferro quando utilizado de forma estática no modo a vapor, isto é, sem ser movimentado para aplicação de vapor no processo de passar roupa.

A taxa de produção de vapor é calculada em gramas por minuto (g/min).

As tabelas 11 e 12 apresentam os resultados do ensaio de produção de vapor para as marcas analisadas de ferro a vapor e vaporizadores, respectivamente.

Tabela 11 – Resultado da Avaliação da Produção de Vapor de Ferro a Vapor			
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Determinação da massa de vapor (g/min)
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	12,5
Black & Decker	Black & Decker do Brasil.	Vapor / AJ3000V-BR. Lumina Thermal Led Control	15,0
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Vapor / FB1100A	7,5
Confilar	Importado por WAL-MART	Vapor - ES2353	12,5
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB -41	15,0
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Ferro Durathon - Modelo 19701-BZ127	9,2
Oster	Importado por JCS Brasil Fabricante: Oster	Vapor / Smooth Ceramic GCSTSP6204-017	15,0
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	18,3
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	19,2
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	11,7

Tabela 12 – Resultado da Avaliação da Produção de Vapor para Vaporizadores			
Marca/Linha	Fabricante/Importador	Tipo/Modelo	Determinação da massa de vapor (g/min)
Cadence	Cadence do Brasil	Vaporizador de Roupa/Passadeira / Lisser Pro VAP 904	15,0
Conair	Conair Comercialização do Brasil	Vaporizador de Roupa/Passadeira / GS28HWHBR	32,5
Electrolux	Electrolux do Brasil S.A	Vaporizador de Roupas/Passadeira / GST10	30,8
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Vaporizador de Roupas/ Passadeira - Steam Premium / VP-01	19,2

6.3. AVALIAÇÃO DA OPERAÇÃO A VAPOR

A finalidade deste ensaio é determinar a quantidade de vapor produzida pelo ferro quando utilizado para passar roupa no modo a vapor. Neste caso, é aplicado movimento ao ferro, simulando seu uso durante a passagem de roupa, com ciclos de passar e descansar o ferro.

A taxa bruta é calculada de acordo com o tempo total de ensaio. Já a taxa efetiva de produção de vapor é calculada em gramas por minuto [g/min.], levando-se em consideração somente o tempo em que o ferro estava efetivamente passando e produzindo vapor.

Para os vaporizadores de roupa, a dinâmica de aplicação do vapor às roupas em nada deve contribuir para a modificação do fluxo de vapor obtido no ensaio anterior. Portanto, este ensaio não foi realizado para os vaporizadores.

A tabela 13 apresenta o resultado do ensaio de operação a vapor para as marcas de ferro a vapor analisadas.

Tabela 13 - Resultado da Avaliação da Operação a Vapor para Ferros a Vapor

Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Determinação da massa de vapor por utilização (g/min)
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	Taxa Bruta – 10,7 Taxa Efetiva – 16
Black & Decker	Black & Decker do Brasil.	Vapor / AJ3000V- BR. Lumina Thermal Led Control	Taxa Bruta – 9,06 Taxa Efetiva – 14,5
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Vapor / FB1100A	Taxa Bruta – 6,7 Taxa Efetiva – 10
Confilar	Importado por WAL-MART	Vapor - ES2353	Taxa Bruta – 8,4 Taxa Efetiva – 13,5
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB -41	Taxa Bruta – 8 Taxa Efetiva – 12
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Ferro Durathon - Modelo 19701-BZ127	Taxa Bruta – 8,3 Taxa Efetiva – 12,5
Oster	Importado por JCS Brasil Fabricante: Oster	Vapor / Smooth Ceramic GCSTSP6204-017	Taxa Bruta – 10,7 Taxa Efetiva – 16
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	Taxa Bruta – 10,3 Taxa Efetiva – 15,5
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	Taxa Bruta – 8,5 Taxa Efetiva – 13,0
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	Taxa Bruta – 8,7 Taxa Efetiva – 13,0

6.4. MEDIÇÃO DA POTÊNCIA E CONSUMO DE ENERGIA

6.4.1. AVALIAÇÃO DA POTÊNCIA ELÉTRICA DO EQUIPAMENTO

Esse ensaio tem por objetivo medir a potência desenvolvida pelo ferro, bem como os valores de tensão aplicada e a corrente resultante. Os dados foram processados considerando-se a média dos valores instantâneos armazenados a intervalos de 1s.

As tabelas 14, 15 e 16 apresentam o resultado da avaliação da potência elétrica para as marcas analisadas de ferro a seco, a vapor e vaporizadores, respectivamente.

Tabela 14 – Resultado da Avaliação da Potência de Ferro a Seco				
Marca/Linha	Fabricante/Importador	Tipo/Modelo	Valor Declarado (W)	Potência do ferro (W)
Arno	SEB do Brasil	Seco / B3	1200	1216
Black Decker	Black Decker do Brasil	Seco / VFA	1100	1097
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Seco / FB27	1000	945
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Seco / NF-04	1000	968

Tabela 15 – Resultado da Avaliação da Potência de Ferro a Vapor

Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Valor Declarado (W)	Potência do ferro (W)
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	1200	1174
Black & Decker	Black & Decker do Brasil.	Vapor / AJ3000V-BR. Lumina Thermal Led Control	1200	1163
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Vapor / FB1100A	1200	1116
Confilar	Importado por WAL-MART	Vapor - ES2353	1200	1175
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB -41	1250	1217
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Ferro Durathon - Modelo 19701- BZ127	1500	1446
Oster	Importado por JCS Brasil Fabricante: Oster	Vapor / Smooth Ceramic GCSTSP6204- 017	1500	1457
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	1200	1194
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	1470	1499
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	1200	1186

Tabela 16 – Resultado da Avaliação da Potência de Vaporizador

Marca/Linha	Fabricante/Importador	Tipo/Modelo	Valor Declarado (W)	Potência do ferro (W)
Cadence	Cadence do Brasil	Vaporizador de Roupas/Passadeira / Lisser Pro VAP 904	1200	1140
Conair	Conair Comercialização do Brasil	Vaporizador de Roupas/Passadeira / GS28HWHBR	1500	1567
Electrolux	Electrolux do Brasil S.A	Vaporizador de Roupas/Passadeira / GST10	1600	1562
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Vaporizador de Roupas/ Passadeira - Steam Premium / VP-01	800	778

6.4.2. MEDIÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DO EQUIPAMENTO

A medição do consumo de energia seguiu a metodologia proposta na norma IEC, ou seja, dividindo-se a medição em duas etapas: Em primeiro lugar foi medida a energia para que o equipamento esteja pronto para o uso, isto é, a energia consumida para o aquecimento inicial da chapa do ferro ou no caso dos vaporizadores para que se inicie a produção de vapor. Em segundo lugar a energia consumida durante a operação normal do equipamento pelo período de 10 minutos. Portanto, a energia a cada utilização do equipamento é calculada a partir destas duas parcelas: a energia de aquecimento (E_0), somada à energia consumida durante o período de uso do equipamento. Se o período de uso for de 1 hora (60 minutos), seu valor é calculado multiplicando-se a energia consumida em 10 minutos (E_{10}) por 6 (seis).

A energia mensal consumida pelo equipamento é então calculada a partir do número de utilizações no mês e o tempo de uso em cada utilização. Neste trabalho adotou-se para este cálculo a hipótese de 8 utilizações de 1 hora ao longo do mês.

A energia consumida durante 10 minutos de uso dos ferros elétricos foi medida para 2 (duas) situações distintas: para utilização do ferro no modo seco e no modo vapor. Nestes

ensaios foi simulada a utilização do ferro aplicando alisamento na roupa a intervalos regulares de 20 segundos de duração com 10 segundos de descanso entre cada aplicação.

As tabelas 17, 18 e 19 apresentam os resultados da medição de consumo de energia para os ferros de passar a seco, a vapor e vaporizadores, respectivamente.

Tabela 17 – Resultado da Medição do Consumo de Energia do Ferro a Seco					
Marca	Fabricante/ Importador	Tipo /Modelo	Consumo de Energia 10 min (Wh)	Consumo de Energia 1h (kWh)	Consumo de Energia 1 mês (kWh)
Arno	SEB do Brasil	Seco / B3	33,5	0,20	1,7
Black & Decker	Black Decker do Brasil	Seco / VFA	40,6	0,24	2,1
Britânia	Britânia Eletrônicos S.A	Seco / FB27	31,3	0,19	1,6
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A	Seco / NF-04	25,8	0,15	1,3

Tabela 18 – Resultado da Medição do Consumo de Energia do Ferro a Vapor

Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Medição do Consumo de Energia (Seco) (Wh) 10 min	Medição do Consumo de Energia (Seco) (kWh) 1hora	Medição do Consumo de Energia (Seco) (kWh) 1mês	Medição do Consumo de Energia (Vapor) (Wh) 10 min	Medição do Consumo de Energia (Vapor) (kWh) 1 hora	Medição do Consumo de Energia (Vapor) (kWh) 1 mês
Arno	SEB do Brasil	Vapor / Ultragliss FU41	49,6	0,3	2,6	115,6	0,69	5,8
Black & Decker	Black & Decker do Brasil.	Vapor / AJ3000V-BR. Lumina Thermal Led Control	40,5	0,24	2,1	108,8	0,65	5,4
Britânia	Britânia Eletrodomést icos S.A	Vapor / FB1100A	39,1	0,23	2,0	88,9	0,53	4,4
Confilar	Importado por WAL- MART	Vapor - ES2353	32,6	0,20	1,6	96,1	0,58	4,7
Electrolux	Electrolux do Brasil	Vapor / SIB -41	37,6	0,23	1,9	95,7	0,57	4,7

Continuação da Tabela 18 – Resultado da Medição do Consumo de Energia do Ferro a Vapor

Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Medição do Consumo de Energia (Seco) (Wh) 10 min	Medição do Consumo de Energia (Seco) (kWh) 1 hora	Medição do Consumo de Energia (Seco) (kWh) 1 mês	Medição do Consumo de Energia (Vapor) (Wh) 10 min	Medição do Consumo de Energia (Vapor) (kWh) 1 hora	Medição do Consumo de Energia (Vapor) (kWh) 1 mês
Hamilton Beach	Hamilton Beach do Brasil	Vapor / Ferro Durathon - Modelo 19701- BZ127	37,1	0,22	1,9	98,2	0,59	4,9
Oster	Fabricante: Oster	Vapor / Smooth Ceramic GCSTSP6204- 017	41,4	0,25	2,2	131,8	0,79	6,5
Philco	Britânia Eletrodomésticos S.A	Vapor / Ceramic PFEC R	41,0	0,25	2,1	113,1	0,68	5,6
Philips Walita	Philips do Brasil Ltda	Vapor / Azur Performer RI3811/82	44	0,26	2,4	131,9	0,79	6,6
Vicini Di casa	Importado por Hyats Comércio Ltda	Vapor / VCL-031V	30,3	0,18	1,5	94,8	0,57	4,6

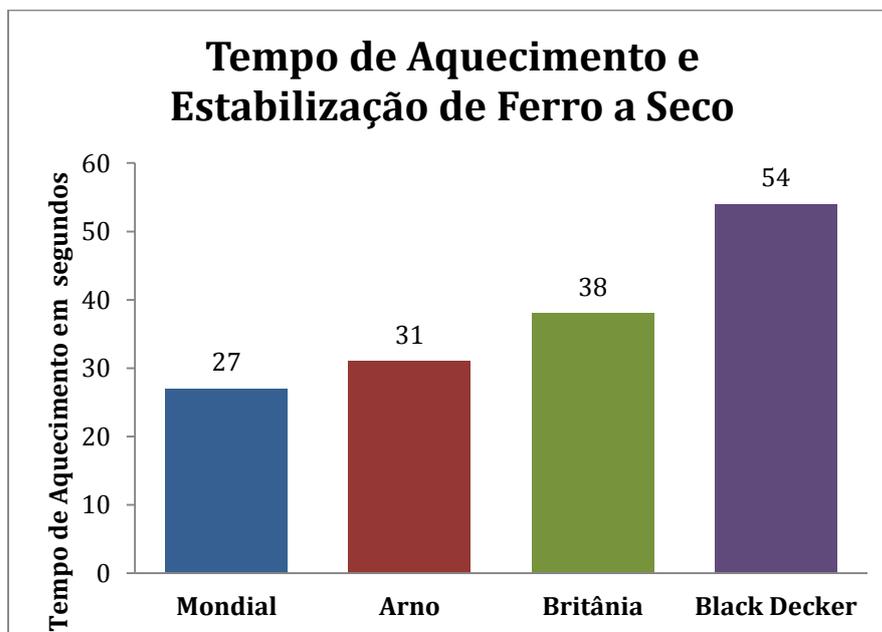
Tabela 19 – Resultado da Medição do Consumo de Energia de Vaporizador/Passadeiras					
Marca/Linha	Fabricante/ Importador	Tipo/Modelo	Consumo de Energia (Wh) 10 min	Consumo de Energia (kWh) 1 hora	Consumo de Energia (kWh) 1 mês
Cadence	Cadence do Brasil	Vaporizador de Roupas/Passadeira / Lisser Pro VAP 904	169,7	1,02	8,4
Conair	Conair Comercialização do Brasil	Vaporizador de Roupas/Passadeira / GS28HWHBR	261,7	1,57	12,8
Electrolux	Electrolux do Brasil S.A	Vaporizador de Roupas/Passadeira / GST10	255,4	1,53	12,4
Mondial	M.K. Eletrodomésticos Modial S.A	Vaporizador de Roupas/ Passadeira - Steam Premium / VP-01	129,7	0,78	6,5

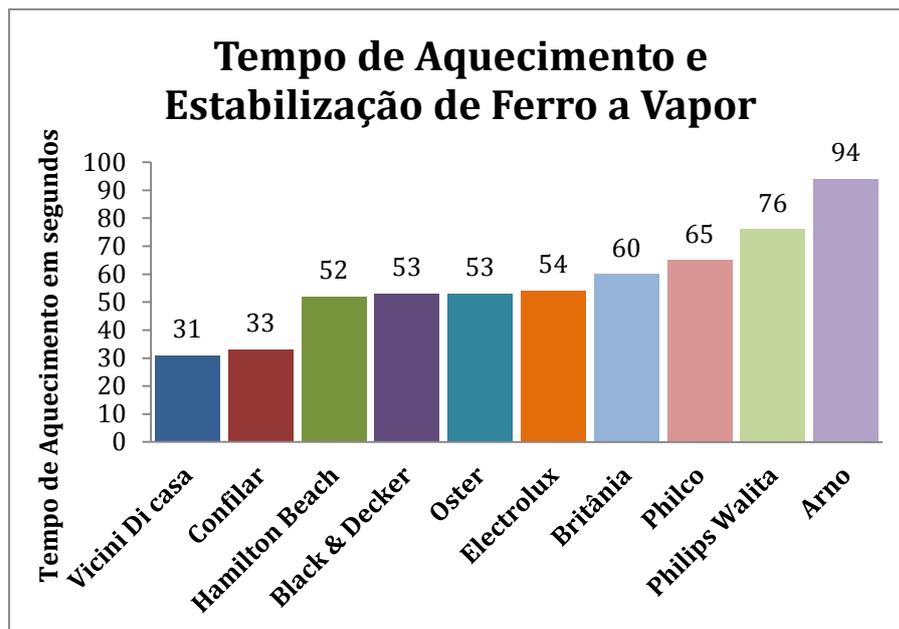
7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O tempo de aquecimento dos diversos modelos ensaiados varia bastante, conforme pode ser observado pelos gráficos a seguir. O ferro a seco da marca Mondial foi o que levou o menor tempo para aquecer (27s) e o ferro a vapor da marca Arno o maior tempo (1min34s).

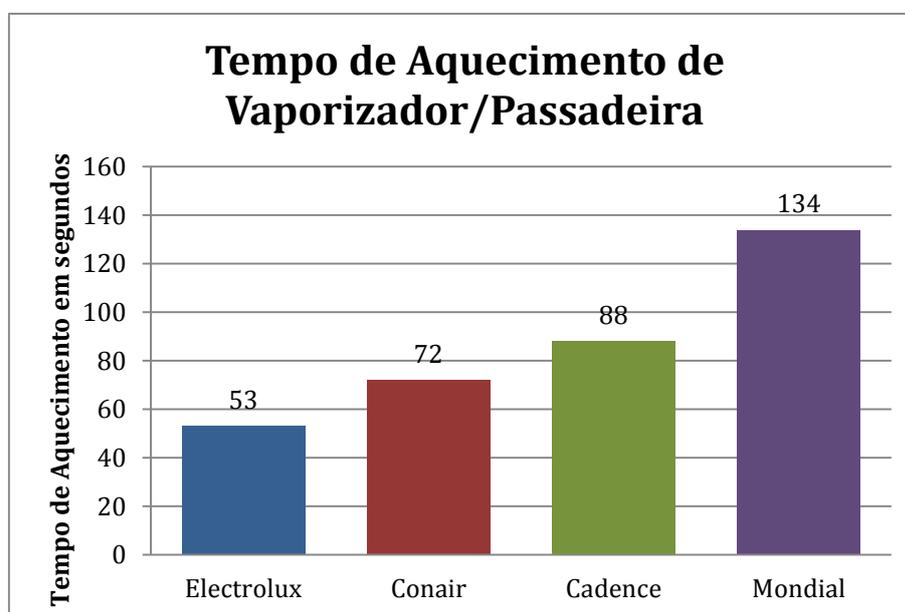
O tempo de aquecimento é influenciado pelos seguintes fatores: potência do ferro, área da chapa e ajuste do seletor de temperatura. Quanto maior a potência do ferro menor será o tempo de aquecimento e quanto maior a área da chapa e sua temperatura, maior será o tempo de aquecimento.

Portanto, os ferros de menor tempo de aquecimento são aqueles de menor área da chapa (Mondial-NF04, Britânia-FB27, Arno-B3, Vincini-VCL031 e Confilar-ES2353) e os ferros de maior tempo de aquecimento são aqueles de maior área da chapa (Philips Walita-RI3811 e Arno-FU41).





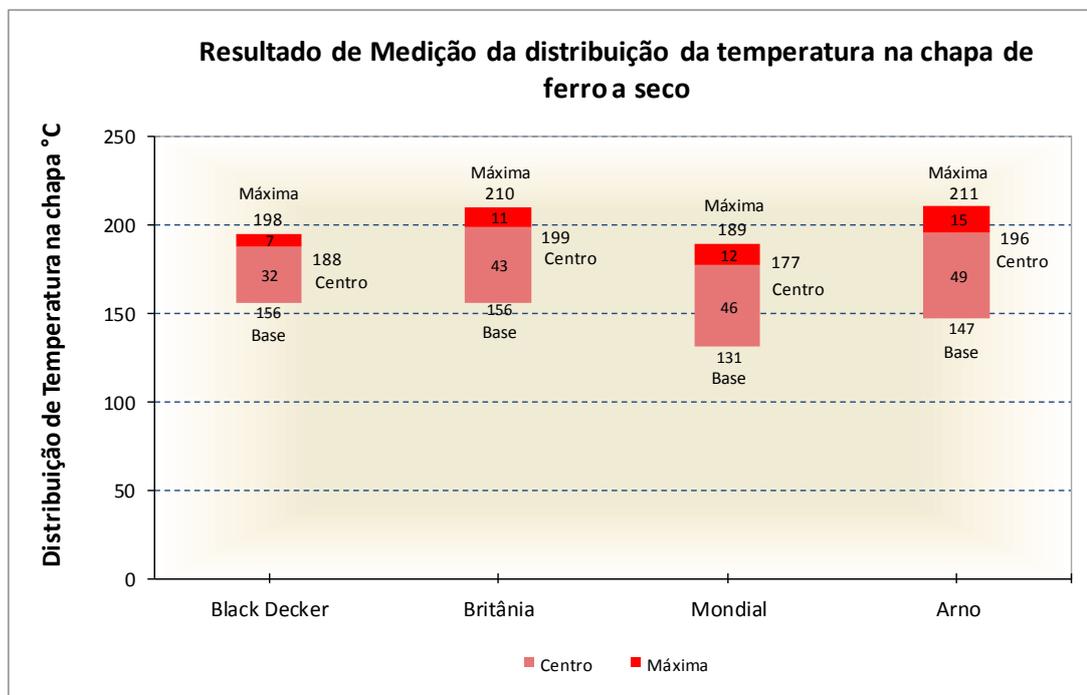
No caso dos vaporizadores também houve uma grande variação do tempo de aquecimento entre os modelos ensaiados. Neste caso o fator determinante do tempo de aquecimento é a potência. O vaporizador com a maior potência (Electrolux-GST10) foi o que obteve o menor tempo de aquecimento, enquanto o de menor potência (Mondial-VP01) registrou o maior tempo.



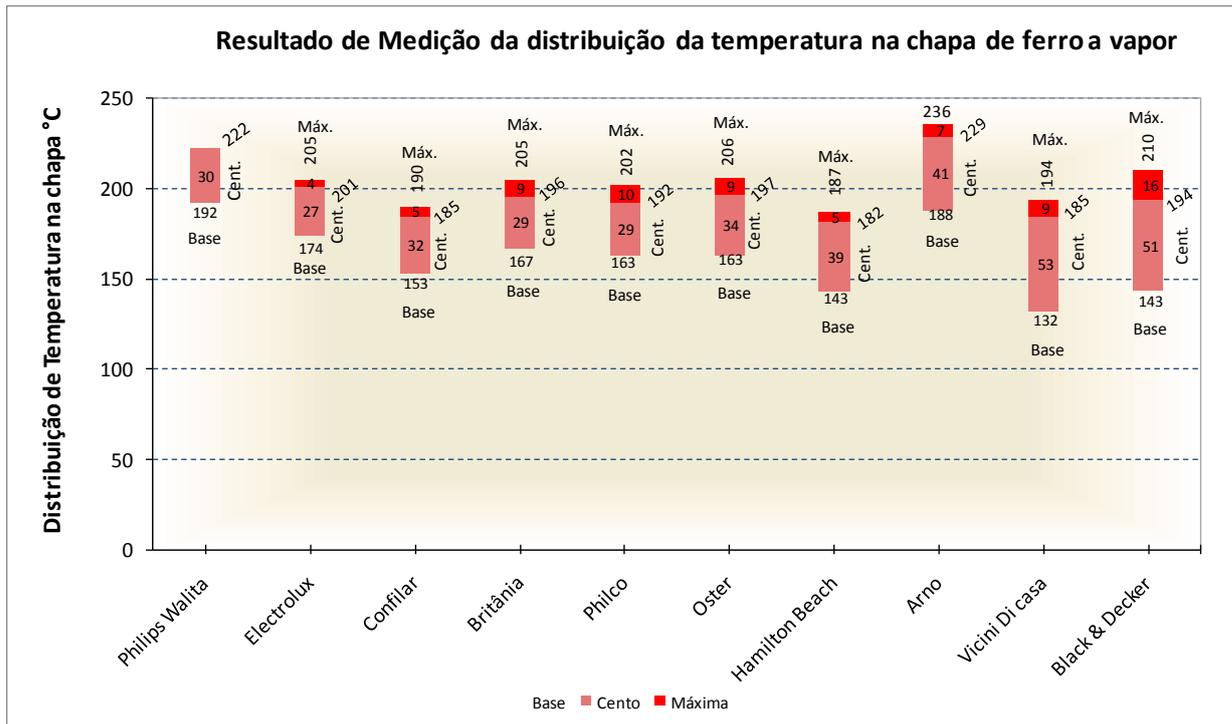
Com relação à distribuição do calor na chapa, observa-se que a temperatura na base do ferro é sempre menor que nos outros pontos, tanto para os ferros a seco quanto para os a vapor.

A distribuição de temperatura ideal seria aquela na qual toda a superfície estivesse na mesma temperatura, portanto, sem um local mais quente e outro mais frio.

Para os ferros a seco, a melhor distribuição foi a do ferro da marca Black & Decker e a pior distribuição o da Arno, conforme pode ser observado pelo gráfico a seguir.



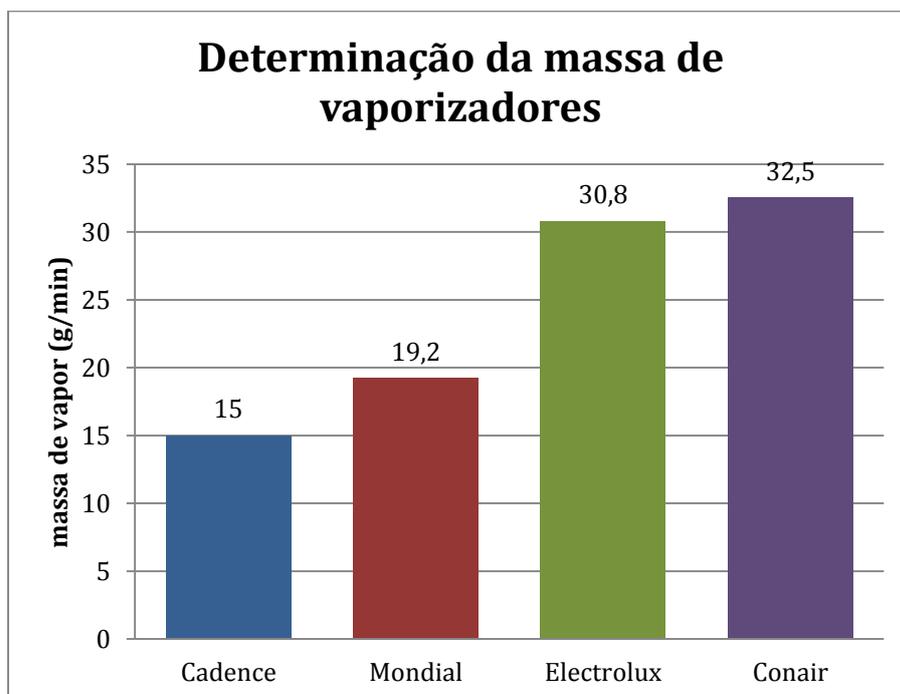
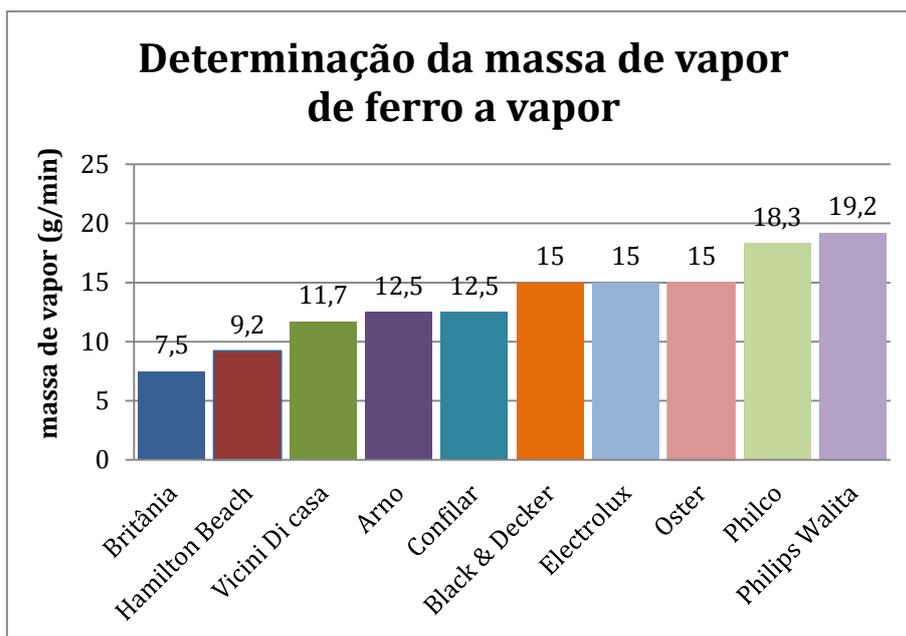
Para os ferros a vapor, conforme pode ser observado pelo gráfico a seguir, a melhor distribuição foi a do ferro da marca Phillips Walita, seguido da Electrolux e Confilar. Já os ferros das marcas Black & Decker e Vicini apresentaram a pior distribuição.



Para o ensaio que avalia o vapor produzido de forma estática, o resultado demonstra que para os ferros a vapor, o da marca Britânia apresentou o menor valor de massa de vapor e o Philips Walita o maior valor.

Cabe ressaltar que a informação declarada pelos fabricantes das marcas Arno (85g/min), Oster (85g/min) e Philips Walita (40g/min) não corresponde ao valor encontrado no ensaio. Esse tipo de declaração traduz-se em uma publicidade enganosa, já que afirmam atingir uma massa de vapor muito acima dos valores encontrados no ensaio.

Para os vaporizadores, a menor produção de vapor foi a da marca Cadence (15g/min) e a maior o da Conair (32,5), cujo valor de vapor produzido foi maior que o dobro da Cadence.



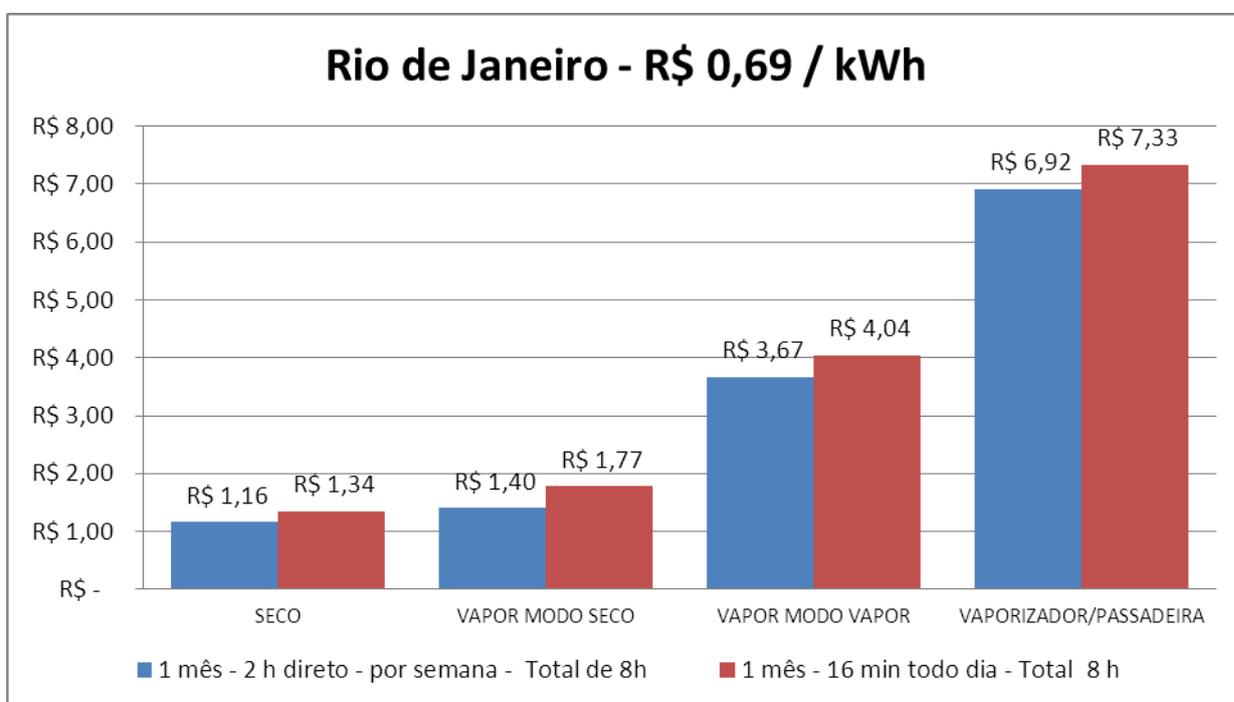
Quanto ao ensaio de potência, para todas as marcas analisadas, os valores encontrados encontram-se dentro do limite de tolerância determinado na norma.

Cabe ainda destacar que os ferros das marcas Oster, Hamilton Beach e Black Decker (vapor) possuem um dispositivo de desligamento automático que atua após 15 minutos de inatividade (posição vertical), evitando o desperdício de energia e protegendo contra possíveis incêndios provocados pelo esquecimento do ferro de passar roupa na posição ligado.

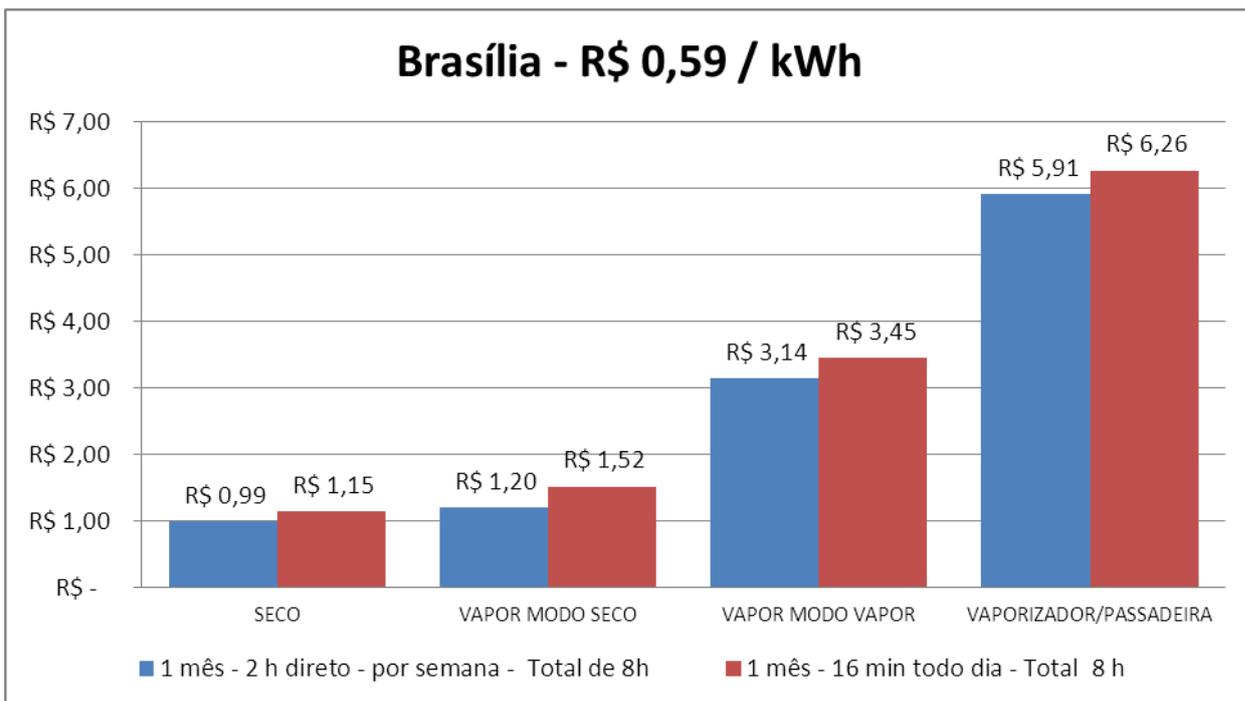
Com relação ao consumo de energia, foco principal desta análise, vale destacar que os resultados encontrados demonstram que as dicas de economia de energia, tais como: *Acumule grande quantidade de roupa e passe de uma só vez* ou *ferro de passar consome bastante energia* não tem fundamento.

A economia de energia quando se opta por acumular roupas e passar tudo de uma vez é muito pequena, conforme pode ser observado pelo gráfico a seguir. Por exemplo, um consumidor, morador do Rio de Janeiro, que passa roupa durante 2 horas seguidas com o ferro a seco, uma vez por semana, vai economizar em média R\$ 0,18 (dezoito centavos) no mês quando comparado com outro consumidor que prefere passar roupa todo dia durante 16 minutos, totalizando as mesmas 8 horas mensais.

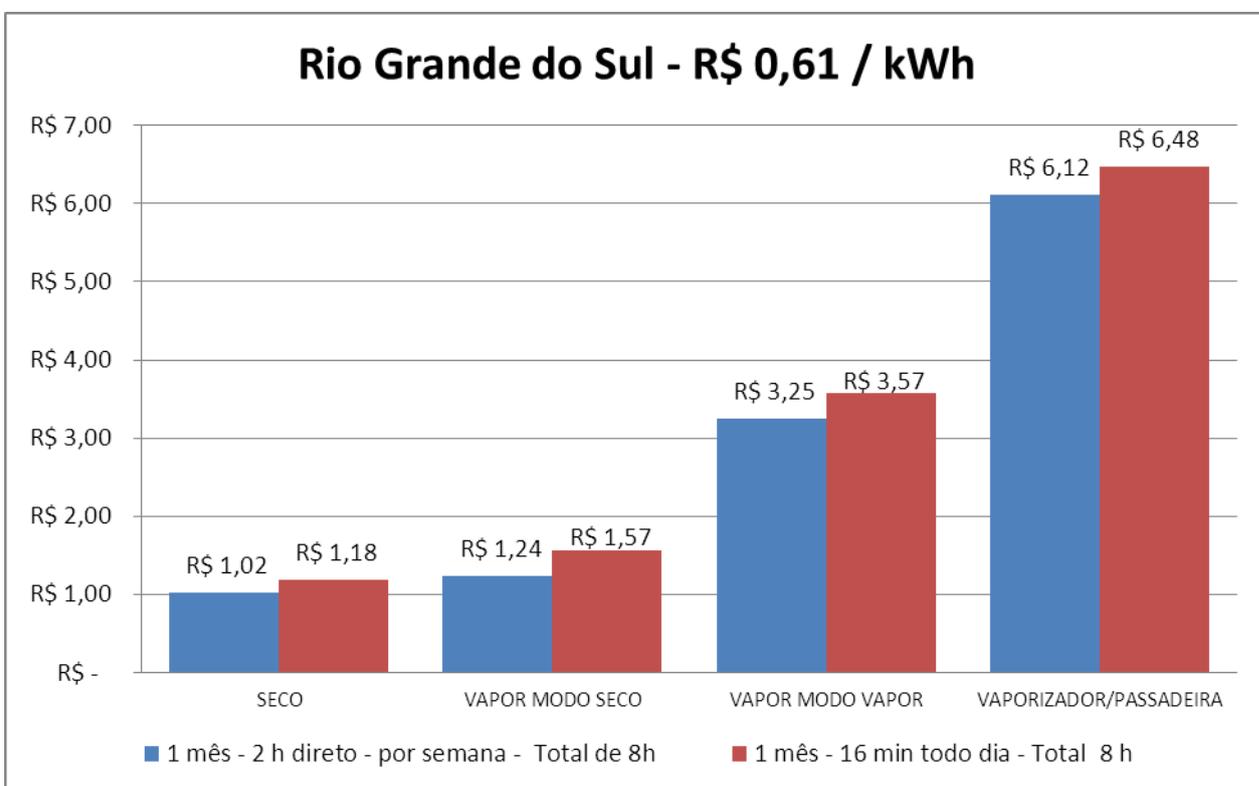
Considerando que esta é uma tarefa repetitiva e desgastante, o consumidor pode optar por passar poucas peças por dia sem que isso aumente significativamente sua conta de energia.



Quando se compara o uso do ferro no modo com o uso no modo a vapor, percebe-se que existe um consumo maior de energia no uso do ferro no modo a vapor. Uma moradora de Brasília gasta entre R\$ 3,14 (acumulando roupa para passar de uma só vez) e R\$ 3,45 (sem acumular roupa), por mês, para passar roupa com ferro no modo vapor, ou seja, mais de 3 vezes do que no modo a seco.



Já os vaporizadores consomem bem mais do que os ferros, tanto a seco quanto a vapor. Em média, uma pessoa moradora do Rio Grande do Sul, vai gastar, no mês, quase 6 vezes mais para passar roupa usando o vaporizador do que se optasse pelo uso do ferro a seco. Quando a comparação é com ferro a vapor o gasto cai para 2 vezes mais.



8. POSICIONAMENTO DOS FABRICANTES

Após a conclusão dos ensaios, o Inmetro enviou cópia dos relatórios de ensaios para os fabricantes e importadores que tiveram amostras de seus produtos analisadas, sendo concedido um prazo para que se manifestassem a respeito dos seus respectivos resultados.

A seguir, são relacionados os fornecedores que se manifestaram formalmente, por e-mails enviados ao Inmetro e trechos de seus respectivos posicionamentos:

- **Arno - Ferro Seco e a Vapor (Fabricante – SEB do Brasil Produtos Elétricos)**

Em relação aos testes realizados pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) com os ferros de passar roupa: Arno Dry e Arno Ultragliss 41, o Grupo SEB afirma que está de acordo com todas as análises e comparações. Além disso, a marca não possui nenhuma ressalva em relação ao resultado.

- **Black & Decker - Ferro Seco e a Vapor (Fabricante - Black & Decker do Brasil)**

A Black & Decker do Brasil ressalta que segue à risca todas as normas vigentes no Brasil, que regem aspectos relacionados à segurança e à qualidade dos ferros de passar. Entretanto, discorda da metodologia utilizada neste teste, uma vez que ela não considera diversos fatores que podem impactar no resultado do consumo de energia.

Ao desenvolver, fabricar e testar os seus ferros de passar, a empresa preza sempre por aliar o consumo de energia à capacidade que os produtos têm para alisar os tecidos.

Por fim, a Black & Decker do Brasil reforça que apoia iniciativas em prol da melhoria contínua da qualidade dos produtos comercializados no país e se coloca totalmente à disposição para contribuir com a realização de novos ensaios, com o objetivo de definir normas técnicas relacionadas à eficiência energética dos ferros de passar.

Resposta Inmetro: Em resposta ao seu posicionamento a respeito dos resultados da análise de consumo de energia de ferro elétrico de passar roupa e vaporizadores, realizada no âmbito do Programa de Análise de Produtos, prestamos os seguintes esclarecimentos.

Os ensaios efetuados tiveram como objetivo o conhecimento de parte das características técnicas dos produtos com base em metodologias de medição sugeridas na norma IEC 60311:2016, que trata do tema. Com relação à eficiência energética, a própria norma IEC ainda não estabeleceu um procedimento para esta avaliação, conforme esclarecido em seu item 11.3 ("Ironing efficiency : (Under consideration)").

Quanto à metodologia utilizada para realização da análise, ressaltamos que foi considerada somente a configuração/ajuste, quando existente, que proporciona o maior

consumo de energia, possibilitando a comparação do consumo máximo, que é uma característica comum aos diversos modelos.

- **Britânia - Ferro Seco e a Vapor (Fabricante - Britânia Eletrodomésticos S.A)**

Ferro FB27

1 – Potência medida: Nos testes do INMETRO a potência medida foi de 945W, 5,5% menor do que a potência declarada que é 1000W. O valor medido no teste está dentro do desvio aceito pelas normas IEC 60335-1 e IEC 60335-2-3, que no item 10.1 estabelece que o desvio de potência medida deve estar dentro dos limites de -10% à +5% da potência declarada do equipamento. Portanto, o desvio de -5,5% atende a norma. Em resumo, a potência medida deve estar dentro do quadro abaixo:

Potência declarada	Potência mínima aceitável	Potência máxima aceitável	Potência medida Inmetro
1000W	900W	1050W	945W

2 – O tempo de aquecimento e as temperaturas medidas: Os valores que constam no relatório estão de acordo com os padrões estabelecidos para este produto.

3 – Consumo de Energia: Com a relação as consumo medido, os valores que constam no relatório estão de acordo com os padrões estabelecidos para este produto.

Ferro FB1100A:

(No relatório constam as fotos do ferro FB1000A e do manual FB1000A. Porém, as fotos da caixa unitária e etiqueta de tensão são do ferro FB1100A. Não está claro qual produto foram feitos os testes). Solicitamos que o INMETRO adicione ao relatório as fotos corretas do produto testado.

1 – Potência medida: Nos testes do INMETRO a potência medida foi de 1116W, 7% menor do que a potência declarada que é 1200W. O valor medido no teste está dentro do desvio aceito pelas normas IEC 60335-1 e IEC 60335-2-3, que no item 10.1 estabelece que o desvio de potência medida deve estar dentro dos limites de -10% à +5% da potência declarada do equipamento. Portanto, o desvio de -7% atende a norma. Em resumo, a potência medida deve estar dentro do quadro abaixo:

Potência declarada	Potência mínima aceitável	Potência máxima aceitável	Potência medida Inmetro
1200W	1080W	1260W	1116W

2 – O tempo de aquecimento e as temperaturas medidas: Os valores que constam no relatório estão de acordo com os padrões estabelecidos para este produto.

3 – Consumo de Energia: Com a relação as consumo medido, os valores que constam no relatório estão de acordo com os padrões estabelecidos para este produto. Além disso, o aumento no consumo de energia utilizando a função vapor é perfeitamente compreensível, haja vista que a placa de aquecimento irá reduzir a temperatura do ferro de forma mais rápida, gerando um consumo maior de energia para manter o ferro aquecido e para transformar a água líquida em vapor.

Ferro PFEC R:

1 – Potência medida: Nos testes do INMETRO a potência medida foi de 1194W, 0,5% menor do que a potência declarada que é 1200W. O valor medido no teste está dentro do desvio aceito pelas normas IEC 60335-1 e IEC 60335-2-3, que no item 10.1 estabelece que o desvio de potência medida deve estar dentro dos limites de -10% à +5% da potência declarada do equipamento. Portanto, o desvio de -0,5% atende a norma. Em resumo, a potência medida deve estar dentro do quadro abaixo:

Potência declarada	Potência mínima aceitável	Potência máxima aceitável	Potência medida Inmetro
1200W	1080W	1260W	1194W

2 – O tempo de aquecimento e as temperaturas medidas: Os valores que constam no relatório estão de acordo com os padrões estabelecidos para este produto.

3 – Consumo de Energia: Com a relação as consumo medido, os valores que constam no relatório estão de acordo com os padrões estabelecidos para este produto. Além disso, o aumento no consumo de energia utilizado a função vapor é perfeitamente compreensível, haja vista que a placa de aquecimento irá reduzir a temperatura do ferro de forma mais rápida, gerando um consumo maior de energia para manter o ferro aquecido e para transformar a água líquida em vapor.

Resposta Inmetro: Em resposta ao seu posicionamento a respeito dos resultados da análise de consumo de energia de ferro elétrico de passar roupa e vaporizadores, realizada no âmbito do Programa de Análise de Produtos, prestamos os seguintes esclarecimentos.

O modelo analisado foi o FB 1100. Dessa forma, as fotos foram substituídas e um novo relatório de ensaio segue anexo.

▪ **Conair – Vaporizador – (Fabricante – Conair - Polishop)**

Conforme análise do relatório pedimos a retificação dos seguintes itens:

Retirem do relatório as informações adicionais que referenciam no site da CONAIR onde consta dados que não são aplicáveis produto Polishop GS28HWHBR. Neste site se refere ao produto CONAIR modelo genérico GS28.

Resposta Inmetro: Em resposta ao seu posicionamento a respeito dos resultados da análise de consumo de energia de ferro elétrico de passar roupa e vaporizadores, realizada no âmbito do Programa de Análise de Produtos, prestamos os seguintes esclarecimentos.

As informações foram substituídas e um novo relatório de ensaio segue anexo.

▪ **Electrolux - Ferro a vapor e Vaporizador – (Fabricante - Electrolux do Brasil)**

Confirmamos o recebimento dos relatórios de ensaio e ofício, bem como damos ciência dos resultados; salientando que os modelos supracitados são certificados pela portaria 371 pelo OCP 0040.

▪ **Mondial - Ferro a seco e Vaporizador – (Fabricante - M.K. Eletrodomésticos Mondial S.A)**

Realizado a verificação dos relatórios enviados do ferro e vaporizador.

Como comentários relativo ao procedimento de análise e levantamento do consumo de energia, consideramos adequados. Os produtos Mondial apresentados estão dentro da faixa de potência esperada de -10% + 5%, caracterizando uma condição confiável dos produtos para os ensaios elétricos.

▪ **Philips Walita – Ferro a Vapor (Fabricante - Philips do Brasil Ltda)**

Não temos comentários sobre os resultados obtidos, porém gostaríamos de solicitar a indicação da data de publicação dos resultados.

Os outros fabricantes não se posicionaram ao Inmetro.

9. POSICIONAMENTO DA ASSOCIAÇÃO REPRESENTATIVAS DO SETOR

Agradecemos o envio dos procedimentos que foram adotados na realização dos testes em Ferros Elétricos de Passar Roupas e Vaporizadores e, analisando os resultados da Análise de Consumo de Energia de Ferros Elétricos e Vaporizadores, conduzida pelo INMETRO, no âmbito do Programa de Análise de Produtos, a ELETROS concorda com os resultados apresentados nas Tabelas enviadas, através de seu Ofício em referência.

Dos quatro itens analisados, três possuem base normativa através da IEC 60311, o que torna os resultados coerentes e compatíveis com os valores que são obtidos pelos fabricantes no desenvolvimento destes produtos.

10. CONTATOS ÚTEIS

- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
<http://www.inmetro.gov.br>

Ouvidoria do Inmetro: 0800-285-1818

<http://www.inmetro.gov.br/ouvidoria/falecom.asp>

Sugestão de produtos para análise:

<http://www.inmetro.gov.br/ouvidoria/ouvidoria.asp#formulario>

Acidente de consumo: Relate seu caso:

www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente_consumo.asp

- Eletros - Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletrônicos
<http://www.eletros.org.br/>
- Abinee – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
<http://www.abinee.org.br/>

11. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nessa análise revelaram que os ferros de passar roupa não são grandes vilões do consumo de energia. Existe uma percepção geral equivocada de que este eletrodoméstico, por ter uma potência elevada, consome muita energia, fato que nesta análise foi desmitificado.

O consumidor que utiliza o ferro a seco por 8 horas mensais tem um custo de energia que varia, em média, de R\$ 0,99 a R\$ 1,40, dependendo da cidade que reside, da marca e do tipo/modelo do ferro.

Para o ferro a vapor, como já esperado, o consumo de energia é maior, devido ao aumento do número de vezes que ocorre o acionamento do termostato inicial. No entanto, o consumo também não pode ser considerado alto.

Cabe ressaltar que os valores obtidos nos ensaios são para a pior situação de uso possível do ferro, isto é, com seu ajuste de temperatura selecionado no máximo, que resulta no seu consumo máximo. Na prática, como nem sempre se utiliza o ferro nesta situação, o consumo real é inferior aos estimados nesse relatório.

Se considerarmos que o consumo médio de energia de uma residência no Brasil é de 161 kWh por mês ⁶, o ferro de passar roupa, mesmo a vapor, não contribui muito para o aumento do consumo de energia, correspondendo a menos de 4% do consumo mensal de energia e o ferro a seco a menos de 2%.

Cabe ressaltar que é muito comum encontrar dicas de economia de energia relacionadas ao ferro de passar roupa, orientando os consumidores para acumular roupa e passar de uma só vez. Esse tipo de dica também pode ser considerado um mito, uma vez que a economia mensal é, em média, de menos de R\$ 0,35 (trinta e cinco centavos de real), além disso, não compensa o esforço físico de passar roupas por duas ou mais horas seguidas.

Neste sentido, ou seja, de esclarecer qual a forma comprovada de economizar energia na execução da tarefa de passar roupa, foi possível neste trabalho identificar as seguintes sugestões de economia:

- Utilizar sempre que possível o ferro no modo seco;
- Ajustar a temperatura do ferro no seletor de forma a utilizá-lo sempre na menor temperatura exigida pelo tipo de tecido que se está passando;
- Nos ferros a vapor, quanto menor a quantidade de vapor aplicado, menor será o consumo. Em vários modelos existe um seletor de volume de vapor que possibilita este ajuste;
- Desligar o ferro da tomada quando for necessária uma pausa na atividade de passar para realizar outra tarefa. Os ensaios demonstraram que o consumo do ferro para se manter aquecido durante 10 (dez) minutos é maior do que o consumo de 1 (um) minuto para aquecê-lo e, portanto, é mais econômico desligá-lo caso seja necessário interromper a tarefa de passar.

⁶ Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica, ano X, nº 112, Janeiro de 2017, EPE)

- Quanto maior a área da chapa, maior será o consumo de energia. De acordo com a preferência pessoal de cada usuário, procurar utilizar o modelo com a dimensão da chapa que atenda à sua necessidade.

Já para alguns dos vaporizadores analisados, o consumo chega a duas vezes mais do que o ferro de passar roupa a vapor.

Diante do exposto, o Inmetro pretende divulgar os resultados desta análise, a fim de esclarecer as dúvidas dos consumidores quanto ao consumo de energia dos ferros de passar roupa e vaporizadores.

Rio de Janeiro, de março de 2018.

ISABELA WANDERLEY ALVES

Responsável pela Análise

ROSE MARY MADURO C. DE AZEVEDO

Responsável pela Análise

BARBARA MARIA MOREIRA DA SILVA

Estagiária

REGIANE DO ROCIO DE BRITO

Chefe da Divisão de Qualidade Regulatória

LUIZ ANTONIO LOURENÇO MARQUES

Diretor de Avaliação da Conformidade