



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO

## **PROGRAMA DE ANÁLISE DE PRODUTOS**

### **RELATÓRIO DA ANÁLISE EM FONTES DE ALIMENTAÇÃO PARA COMPUTADORES DO TIPO *DESKTOP***

*Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade - Diviq  
Diretoria da Qualidade - Dqual  
Inmetro*

## ÍNDICE

❖ 1. Apresentação	pág.3
❖ 2. Justificativa	pág.4
❖ 3. Normas e Documentos de Referência	pág.6
❖ 4. Laboratório Responsável pelos Ensaios	pág.6
❖ 5. Amostras Analisadas	pág.7
❖ 6. Metodologia e Ensaios Realizados	pág.8
❖ 6.1 Descarga dos Capacitores no Circuito Primário	pág.10
❖ 6.2 Requisitos Térmicos	pág.11
❖ 6.3 Rigidez Dielétrica	pág.11
❖ 6.4 Corrente Absorvida	pág.12
❖ 6.5 Potência	pág.13
❖ 6.6 Eficiência Energética e Fator de Potência	pág.14
❖ 6.7 Estabilidade das Tensões	pág.18
❖ 6.8 Nível de Oscilação/Ruído (Ripple)	pág.19
❖ 7. Resultado Geral	pág.20
❖ 8. Discussão dos Resultados	pág.21
❖ 9. Posicionamento dos Fabricantes/importadores	pág.22
❖ 10. Posicionamento da Associação	pág.30
❖ 11. Informações ao Consumidor	pág.31
❖ 12. Contatos Úteis	pág.32
❖ 13. Conclusão	pág.33

## 1. APRESENTAÇÃO

O Programa de Análise de Produtos, coordenado pela Diretoria da Qualidade do Inmetro, foi criado em 1995, sendo um desdobramento do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade – PBQP.

Um dos subprogramas do PBQP, denominado Conscientização e Motivação para a Qualidade e Produtividade, refletia a necessidade de criar, no país, uma cultura voltada para orientação e incentivo à Qualidade, e tinha a função de promover a educação do consumidor e a conscientização dos diferentes setores da sociedade.

Nesse contexto, o Programa de Análise de Produtos tem como objetivos principais:

- a) informar ao 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 para o aumento da competitividade da indústria nacional.

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 Inmetro<sup>1</sup>, ou através do link “Indique! Sugestão para o Programa de Análise de Produtos<sup>2</sup>”, disponível na página do Instituto na internet.

Outras fontes são utilizadas, como demandas do setor produtivo e dos órgãos reguladores, além de notícias sobre acidentes de consumo encontradas em páginas da imprensa dedicadas à proteção do consumidor ou através do link “Acidentes de Consumo: Relate seu caso”<sup>3</sup> 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 qualidade. Sendo 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 de qualidade implementados pelo setor produtivo analisado, ações de fiscalização dos órgãos regulamentadores e a criação, por parte do Inmetro, de programas de Avaliação da Conformidade.

---

<sup>1</sup> Ouvidoria do Inmetro: 0800-285-1818; [ouvidoria@inmetro.gov.br](mailto:ouvidoria@inmetro.gov.br)

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

<sup>3</sup> Acidentes de Consumo: Relate seu caso: [http://www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente\\_consumo.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente_consumo.asp)

## 2. JUSTIFICATIVA

Há muitos anos, graças a aspectos como a globalização, a importância da comunicação com rapidez e segurança, a informatização de serviços fundamentais à sociedade e a inclusão digital, os computadores tornaram-se bens imprescindíveis nas empresas e residências. Estudo recente, divulgado pela Fundação Getúlio Vargas – FGV<sup>4</sup>, mostrou que o uso de computadores no Brasil continua crescendo exponencialmente, chegando ao impressionante número de 85 milhões em 2011, com uma projeção de 140 (cento e quarenta) milhões para 2014 (gráfico 1).

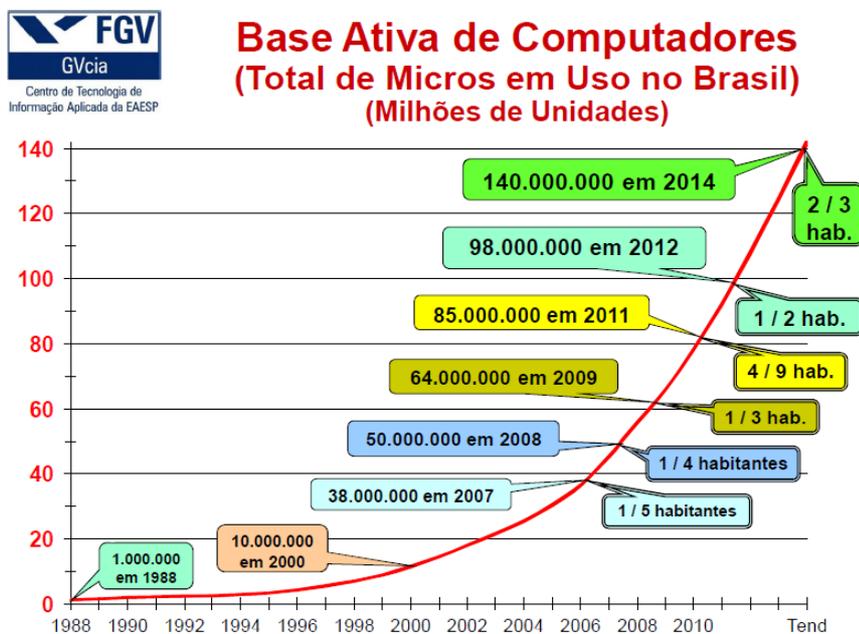


Gráfico 1: Base Ativa de Computadores no Brasil

Com relação ao volume de vendas, um estudo produzido pela *International Data Corporation Brasil – IDC Brasil*<sup>5</sup> constatou que, no terceiro trimestre de 2011, foram vendidos, no Brasil, 95 mil computadores a mais do que no Japão, o que fez com que o Brasil alcançasse a terceira posição no *ranking* mundial do mercado de computadores, atrás apenas da China e dos Estados Unidos.

Apesar do crescimento da preferência dos consumidores pelos computadores portáteis (*notebooks* e *tablets*), que representam, atualmente, cerca de 50% do mercado de computadores no Brasil, os *desktops* – computadores de mesa – ainda são vistos como a melhor opção para atividades que priorizam outras questões que não a usabilidade e a mobilidade, principais vantagens impostas pelos portáteis. Os *desktops* destacam-se ainda quando utilizados, por exemplo, como servidores<sup>6</sup>, graças à sua robustez, funcionalidade que representa a imensa maioria dos computadores em uso e que é responsável pela manutenção da internet e pela hospedagem de *sites* domésticos e corporativos.

Outras vantagens que os *desktops* apresentam em relação aos *notebooks* são: a ergonomia, para quem os utiliza por longos períodos e a customização da sua configuração, atraente para os mercados de jogos e de montagem e manutenção de computadores. Além de manterem o mercado de *desktops* aquecido, essas vantagens também contribuem de forma significativa para a expansão dos mercados de componentes utilizados na montagem dos computadores.

<sup>4</sup> Pesquisa Anual do Uso de Tecnologia de Informação (2011), realizada pelo Centro de Tecnologia Aplicada da Fundação Getúlio Vargas – FGV - <http://eaesp.fgvsp.br/sites/eaesp.fgvsp.br/files/GVpesqTI2011PPT.pdf>

<sup>5</sup> Estudo *Brazil Quarterly PC Tracker*, da IDC Brasil – Empresa provedora de pesquisas de mercado relativas à área de Tecnologia da Informação. - [http://www.idclatin.com/news.asp?ctr=bra&year=2011&id\\_release=2100](http://www.idclatin.com/news.asp?ctr=bra&year=2011&id_release=2100)

<sup>6</sup> Computador servidor: Trata-se de um computador que apresenta uma configuração robusta que o permite fornecer recursos para os demais computadores de uma rede.

Um dos componentes internos de um computador que merece mais atenção, embora na maioria das vezes seja negligenciado por quem o utiliza, é a fonte de alimentação (figura 1), dispositivo de vital importância por ser responsável pelo fornecimento de energia para que os demais dispositivos do computador funcionem corretamente.



Figura 1 – Fonte de Alimentação para Computador

A fonte de alimentação tem o papel de converter a corrente alternada, fornecida pela Concessionária de Energia Elétrica, em corrente contínua, mais apropriada ao funcionamento de equipamentos eletrônicos, como o computador. Essa conversão é necessária porque a corrente alternada possui oscilações em seu curso, além de uma alta voltagem, propriedades que embora permitam o percurso de longos trajetos das usinas às residências sem grandes perdas, não são indicadas para a alimentação de equipamentos eletrônicos, mais sensíveis a variações de tensão e curtos-circuitos.

Embora fundamental para o bom funcionamento do computador e de seus demais componentes internos, a fonte de alimentação, tradicionalmente, não é levada em consideração no momento da compra ou na montagem de um computador. Isso ocorre porque outros componentes como a frequência do processador, a quantidade de memória, o volume de armazenamento do disco rígido e a capacidade da placa de vídeo, além de serem mais transparentes ao usuário final, tem maior apelo comercial, enquanto a fonte de alimentação, o “combustível” para que todos esses outros componentes funcionem corretamente, atua praticamente imperceptível.

Os impactos da utilização de fontes de alimentação projetadas sem a preocupação adequada com os requisitos de segurança e desempenho podem ser constatados por danos à saúde e ao patrimônio dos consumidores e ao meio-ambiente. Os riscos mais comuns são: o superaquecimento e/ou a explosão das fontes, que pode provocar ferimentos e queimaduras; os danos aos demais componentes do computador e o desperdício de energia, que provoca um prejuízo econômico para o consumidor e para a matriz energética brasileira, além de impactos ambientais decorrentes do mau uso da energia gerada e distribuída.

Nesse contexto, percebe-se no mercado uma desconfiança a respeito da qualidade das fontes de alimentação comercializadas no país, que pode ser exemplificada, a seguir, por relatos de consumidores que entraram em contato com a Ouvidoria do Inmetro:

*“Bom dia. Gostaria de solicitar ao Inmetro a avaliação de produtos designados como “fontes de computadores”. Os mesmos existem no mercado a preços que variam de R\$30,00 a R\$1.200,00. Sendo que as de menor preço trazem em sua embalagem características que não possuem, tais como: correção de fator de potência, proteção contra as variações de tensões, potência rotulada inferior à potência que ela pode dar e especificações irreais às de funcionamento. O consumidor brasileiro está totalmente a mercê dos fabricantes, pois aqui nesse país não existem normas para esses produtos.”*

*“Boa tarde, efetuei a compra de uma fonte para computador. Após instalar o produto no meu computador, percebi que as temperaturas estavam acima do normal. Abri o gerenciador de energia e comecei a perceber que as voltagens estavam variando acima do normal. Tenho certeza que essa fonte é "genérica" e não fornece a energia nem a qualidade descrita no site do fabricante e na caixa do produto. Peço urgentemente que as fontes para computadores sejam analisadas, pois muitos consumidores podem ser lesados por esses produtos.”*

*“Vocês poderiam fazer testes de qualidade com as fontes de alimentação dos computadores, já que são poucas as marcas que fazem um produto decente.”*

*“Solicito através deste, o teste e o selo do Inmetro nas fontes de computadores no Brasil, declarando sua potência real, visto que muitos usuários no Brasil têm tido problemas com fontes que "mentem" a sua potência em watts, colocando em risco o equipamento do usuário. Todas as fontes deveriam passar por um teste para checar sua potência real, assim talvez algumas marcas que não irei citar, tomem vergonha na cara e parem de enganar os consumidores.”*

Diante do exposto, o Inmetro resolveu empreender uma análise em diferentes amostras de fontes de alimentação para computadores do tipo *desktop*, a fim de verificar se estas funcionam de forma adequada ao uso a que se destinam, com segurança e eficiência.

Este relatório apresenta a metodologia, as principais etapas da análise, a descrição dos ensaios, os resultados e a conclusão do Inmetro sobre o assunto e, busca ser um instrumento motivador para iniciar uma discussão acerca da segurança e da eficiência das fontes de alimentação comercializadas no País.

### **3. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- IEC 60.950-1/1999 - *Information Technology Equipment - Safety (Part 1: General Requirements)* – Equipamentos de Tecnologia da Informação – Segurança – Parte 1 – Requisitos Gerais.
- *ATX12V Power Supply Design Guide – Version 2.2* – Guia de Projeto de Fontes de Alimentação – Versão 2.2 - Padrão ATX12V 2.2.
- *Proposed Test Protocol for Calculating The Energy Efficiency of Internal Ac-Dc Power Supplies*, – Protocolo de Teste para o Cálculo da Eficiência Energética de Fontes de Alimentação (fornecido pela EPRI Solutions – Electric Power Research Institute);
- 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**

O Inmetro elaborou, a partir dos documentos de referência acima citados, uma metodologia para a realização da análise em diversas amostras de Fontes de Alimentação, visando identificar o atendimento a requisitos mínimos de segurança e desempenho.

Para tanto, selecionou o Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC, localizado em Curitiba/PR, reconhecido pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação (CATI), órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, por desenvolver atividades de pesquisa e desenvolvimento relacionados à área de Tecnologia da Informação.

## 5. AMOSTRAS ANALISADAS

A análise foi precedida por uma pesquisa de mercado, realizada pela Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - Inmetro, constituída pelos Institutos de Pesos e Medidas Estaduais (IPEMs), órgãos delegados do Inmetro, em 6 (seis) Estados (Amazonas, Bahia, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo). A pesquisa encontrou 40 (quarenta) marcas de diferentes origens e preços que variaram de R\$ 36,00 (trinta e seis reais) a R\$ 1.100,00 (mil e cem reais).

É importante ressaltar que, na maioria dos casos, é comum a existência de uma relação direta entre a potência da fonte, declarada em sua embalagem, e o seu respectivo preço. Contudo, foram constatadas distorções significativas entre os preços de algumas fontes que possuíam a mesma potência declarada. Considerando, por exemplo, as fontes de alimentação de 500W (watts) de potência, os preços variaram de R\$ 36,00 (trinta e seis reais) a R\$ 399,00 (trezentos e noventa e nove reais), o que representa uma disparidade de cerca de 1.000% (mil por cento) entre o modelo mais caro e o mais barato.

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 ao setor, tornando-se desnecessária a realização de ensaios para todas as marcas disponíveis. Sendo assim, de forma a simular a compra feita pelo consumidor, foram adquiridas, no mercado, **11** (onze) marcas de fontes de alimentação, todas de diferentes fabricantes, sendo **8** (oito) importadas e **3** (três) nacionais.

A tabela a seguir relaciona os fabricantes e as marcas que tiveram amostras analisadas.

Tabela 1 – Marcas Analisadas de Fontes de Alimentação						
Marca	Modelo	Fabricante ou Importador	Origem	Potência Declarada (Watts)	Preço Unitário (R\$)	Foto
A	400 R	A	Brasil	400 W	R\$ 160,00	
B	ATX	B	Brasil	600 W	R\$ 129,00	
C	RS-460-PSAR-J3	C	China	460 W	R\$ 148,00	
D	CMPSU-850TX	D	EUA	850 W	R\$ 589,00	

**Tabela 1 – Marcas Analisadas de Fontes de Alimentação - Continuação**

Marca	Modelo	Fabricante ou Importador	Origem	Potência Declarada (Watts)	Preço Unitário (R\$)	Foto
E	TS-450P12N	E	China	450 W	R\$ 189,00	
F	ATX-450W	F	China	450 W	R\$ 50,00	
G	ATX-500W-08	G	China	500 W	R\$ 36,00	
H	OCZ400SXS2	H	China	400 W	R\$ 169,00	
I	ST-470P-KG	I	China	470 W	R\$ 174,00	
J	W0146RU	J	EUA	550 W	R\$ 199,00	
L	WSNG - 500W-1X12	K	Brasil	500 W	R\$ 115,00	

## 6. METODOLOGIA E ENSAIOS REALIZADOS

As fontes de alimentação podem ser classificadas como lineares ou chaveadas, de acordo com a tecnologia utilizada na conversão da corrente alternada, recebida da rede elétrica, em corrente contínua.

Embora as fontes lineares sejam eficientes quando utilizadas em equipamentos que requerem pouca potência, não são indicadas para os que exigem alta potência, como as fontes de alimentação para computadores. Além disso, considerando que o tamanho dos componentes internos de uma fonte de alimentação (transformadores e capacitores) é inversamente proporcional à frequência da corrente

alternada (recebida da rede elétrica), seria inviável construir fontes lineares para computadores porque a frequência de entrada é muito baixa (60 Hertz no Brasil), sendo necessária, portanto, uma fonte muito grande e pesada.

Dessa forma, as fontes de alimentação utilizadas nos computadores são as chamadas de chaveadas de alta frequência, que são muito menores, mais leves e consomem menos energia do que as fontes de alimentação lineares.

A principal característica das fontes chaveadas é o aumento da frequência da corrente de entrada antes que seja recebida pelo transformador (responsável pela redução da tensão da corrente a valores aceitáveis para equipamentos eletrônicos).

Considerando que não há norma ou regulamento técnico específico para fontes de alimentação chaveadas e que a utilização de fontes que não sejam projetadas com a preocupação com determinados critérios de segurança e desempenho pode causar sérios prejuízos aos consumidores e ao meio-ambiente, o Inmetro elaborou uma metodologia de análise que teve como base os seguintes ensaios:

- 6.1. Descarga dos Capacitores no Circuito Primário;**
- 6.2. Requisitos Térmicos;**
- 6.3. Rigidez Dielétrica;**
- 6.4. Corrente Absorvida;**
- 6.5. Potência;**
- 6.6. Eficiência Energética e Fator de Potência;**
- 6.7. Estabilidade das Tensões;**
- 6.8. Nível de Ruído/Oscilação (*Ripple*).**

Utilizando como referência a norma técnica IEC 60.950-1/1999 – Segurança de Equipamentos de Tecnologia da Informação, as fontes de alimentação foram submetidas a ensaios nos quais foi avaliada a existência de riscos à integridade do equipamento e, principalmente, à saúde e à segurança do consumidor, provocados pelo funcionamento incorreto das fontes ou, ainda, por falhas nos seus respectivos projetos.

É importante ressaltar que o uso de fontes de alimentação que não atendam a determinados critérios de segurança e desempenho pode expor o consumidor a choques elétricos e queimaduras, que podem ser causados por curtos-circuitos e até mesmo explosões, além de provocar impactos ambientais e econômicos, oriundos de danos causados ao próprio equipamento e aos demais componentes do computador no qual a fonte está sendo utilizada.

Em relação ao desempenho das fontes de alimentação, os ensaios foram realizados utilizando como referência os critérios definidos pelo Padrão ATX12V 2.2. (Guia de Projeto de Fontes de Alimentação - versão 2.2) – desenvolvido pela *Intel Corporation* – atualmente utilizado como referência por mais de 90% (noventa por cento) do mercado de fontes de alimentação, além de algumas diretrizes difundidas pelo Programa 80Plus, implementado pela *Ecos Consulting*, utilizado em diversos países com o objetivo de incentivar a produção de fontes de alimentação eficientes.

O bom desempenho de uma fonte de alimentação está diretamente relacionado à sua capacidade de prover a energia elétrica necessária ao bom funcionamento do computador, de forma eficiente (sem o desperdício de energia) e de estabilizar as variações e os níveis de oscilação e ruído das suas tensões de saída.

## 6.1. Descarga dos Capacitores no Circuito Primário

De acordo com a IEC 60.950-1/1999, as fontes precisam ser construídas de forma que, em um ponto externo a elas, o risco de choque elétrico por carga acumulada em capacitores conectados ao circuito primário seja reduzido. Dessa maneira, o ensaio avaliou se as fontes de alimentação foram capazes de extinguir a carga acumulada, quando houve, em até **1 (um) segundo** após o seu desligamento.

Entende-se por circuito primário a parte do projeto da fonte que está situada à esquerda do transformador (figura 2). Os capacitores do circuito primário tem a função de armazenar a energia que recebem da rede elétrica, controlando as suas variações, de forma a entregar um fluxo de energia estável para os demais componentes da fonte a eles conectados.

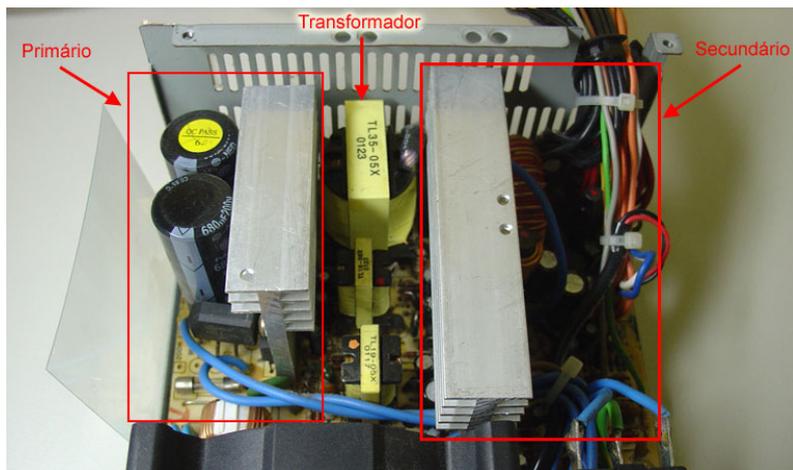


Figura 2 - Anatomia da Fonte de Alimentação (Primário e Secundário)<sup>7</sup>

A seguir, são apresentados os resultados desse ensaio para cada fonte analisada.

Tabela 2 – Resultados do Ensaio de Descarga dos Capacitores do Circuito Primário			
Marca	Tempo Máximo de Carga Acumulada nos Capacitores do Circuito Primário após o Desligamento (segundos)	Tempo Obtido de Carga Acumulada nos Capacitores do Circuito Primário após o Desligamento (segundos)	Resultado
A	1s	0s	Conforme
B	1s	0s	Conforme
C	1s	0s	Conforme
D	1s	0s	Conforme
E	1s	0s	Conforme
F	1s	0s	Conforme
G	1s	0s	Conforme
H	1s	0s	Conforme
I	1s	0s	Conforme
J	1s	0s	Conforme
L	1s	0s	Conforme

<sup>7</sup> Fonte: Clube do Hardware - <http://www.clubedohardware.com.br/fullimage.php?image=16225>

**Resultado: Todas as marcas analisadas foram consideradas Conformes no ensaio de Descarga dos Capacitores do Circuito Primário.**

## 6.2. Requisitos Térmicos

O ensaio de Requisitos Térmicos avaliou o comportamento das partes físicas e acessíveis da fonte de alimentação, quando simulado o seu uso normal.

Nessa avaliação, as partes tocáveis da fonte não deveriam ultrapassar a **temperatura de 50°C**, determinada pela norma técnica IEC 60.950/1999. Além disso, quando expostos a temperaturas de uso normal, os componentes internos, como por exemplo, os materiais plásticos e isolantes, não deveriam sofrer degradações elétricas e/ou mecânicas.

A seguir, são apresentados os resultados desse ensaio para cada fonte analisada.

Tabela 3 – Resultados do Ensaio de Requisitos Térmicos			
Marca	Temperatura Máxima de Segurança (° C)	Temperatura Máxima Obtida no Ensaio (° C)	Resultado
A	50 °C	46,82 °C	Conforme
B	50 °C	47,12 °C	Conforme
C	50 °C	46,02 °C	Conforme
D	50 °C	45,73 °C	Conforme
E	50 °C	45,66 °C	Conforme
F	50 °C	28,90 °C	Conforme
G	50 °C	47,55 °C	Conforme
H	50 °C	45,82 °C	Conforme
I	50 °C	44,52 °C	Conforme
J	50 °C	44,99 °C	Conforme
L	50 °C	45,93 °C	Conforme

**Resultado: Todas as marcas analisadas foram consideradas Conformes no ensaio de Requisitos Térmicos.**

## 6.3. Rigidez Dielétrica

Entende-se por Rigidez Dielétrica a propriedade intrínseca dos materiais isolantes – aqueles que não permitem a livre circulação de carga elétrica por apresentarem níveis elevados de resistência – de tornarem-se condutores de energia, dependendo da intensidade do campo elétrico sobre eles incidido.

Esse ensaio verificou o valor limite de um campo elétrico, que pode ser aplicado à espessura do material isolante da fonte de alimentação, sem que o equipamento perca a sua propriedade de isolamento e, de forma contrária ao seu propósito, passe a conduzir a energia.

Cabe destacar que o valor de referência para o ensaio de Rigidez Dielétrica é variável de acordo com material com o qual a fonte é produzida, sendo consideradas Não Conformes as marcas que perderam a sua propriedade de isolamento, passando a conduzir energia.

A seguir, são apresentados os resultados desse ensaio para cada fonte analisada.

<b>Tabela 4 – Resultados do Ensaio de Rigidez Dielétrica</b>		
<b>Marca</b>	<b>Valor Obtido no Ensaio (mA)</b>	<b>Resultado</b>
<b>A</b>	4,27 mA	<b>Conforme</b>
<b>B</b>	1,16 mA	<b>Conforme</b>
<b>C</b>	0,00 mA	<b>Conforme</b>
<b>D</b>	4,77 mA	<b>Conforme</b>
<b>E</b>	0,00 mA	<b>Conforme</b>
<b>F</b>	5,20 mA	<b>Conforme</b>
<b>G</b>	0,25 mA	<b>Conforme</b>
<b>H</b>	3,39 mA	<b>Conforme</b>
<b>I</b>	6,34 mA	<b>Conforme</b>
<b>J</b>	4,55 mA	<b>Conforme</b>
<b>L</b>	1,73 mA	<b>Conforme</b>

**Resultado: Todas as marcas analisadas foram consideradas Conformes no ensaio de Rigidez Dielétrica, pois apresentaram limites aceitáveis de isolamento elétrica.**

#### 6.4. Corrente Absorvida

O ensaio de Corrente Absorvida verificou se a corrente de entrada no equipamento, sob uma utilização normal (que simulou o uso por parte de um consumidor qualquer) e em condição de estabilização, excedeu a corrente declarada pelo fabricante, em sua embalagem, em mais do que 10%.

A seguir, são apresentados os resultados desse ensaio para cada fonte analisada.

<b>Tabela 5 – Resultados do Ensaio de Corrente Absorvida</b>			
<b>Marca</b>	<b>Limite Máximo de Corrente Absorvida Declarado pelo Fabricante na Embalagem (A)</b>	<b>Corrente Máxima Absorvida Obtida no Ensaio (A)</b>	<b>Resultado</b>
<b>A</b>	8,000 A	3,583 A	<b>Conforme</b>
<b>B</b>	7,000 A	2,718 A	<b>Conforme</b>
<b>C</b>	8,500 A	4,101 A	<b>Conforme</b>
<b>D</b>	12,000 A	9,280 A	<b>Conforme</b>
<b>E</b>	8,800 A	4,918 A	<b>Conforme</b>
<b>F</b>	8,000 A	3,764 A	<b>Conforme</b>
<b>G</b>	6,000 A	1,905 A	<b>Conforme</b>
<b>H</b>	6,000 A	3,999 A	<b>Conforme</b>
<b>I</b>	12,000 A	4,001 A	<b>Conforme</b>
<b>J</b>	6,000 A	4,824 A	<b>Conforme</b>
<b>L</b>	10,000 A	4,471 A	<b>Conforme</b>

**Resultado: Todas as marcas analisadas foram consideradas Conformes no Ensaio de Corrente Absorvida.**

## 6.5 Potência

O ensaio de Potência verificou se as fontes de alimentação foram capazes de funcionar de acordo com os níveis de carga exigidos. Foram consideradas Conformes as fontes que funcionaram corretamente em todos os níveis de carga analisados (20%, 40%, 60%, 80% e 100%). De forma complementar, foram consideradas Não Conformes, as fontes que pararam de funcionar ou queimaram antes de atingirem os 100% de carga.

A seguir, são apresentados os resultados desse ensaio para cada fonte analisada.

Tabela 6 – Resultados do Ensaio de Potência			
Marca	Potência Máxima Declarada (W)	Potência Máxima Obtida (W)	Resultado
A	400,0 W	315,9 W	Não Conforme
B	363,6 W	238,5 W	Não Conforme
C	400,0 W	358,2 W	Não Conforme
D	850,0 W	835,3 W	Conforme
E	450,0 W	417,4 W	Não Conforme
F	450,0 W	310,0 W	Não Conforme
G	210,1 W	172,9 W	Não Conforme
H	400,0 W	380,0 W	Conforme
I	470,5 W	348,9 W	Não Conforme
J	450,0 W	450,0 W	Conforme
L	501,0 W	384,20 W	Não Conforme

**Resultado:** Das 11 (onze) marcas analisadas, 8 (oito) foram consideradas **Não Conformes** no ensaio de Potência.

Cabe ressaltar que as marcas C e G, além de não atingirem a potência máxima declarada em suas embalagens, também foram incoerentes nessas declarações porque afirmaram atingir índices de potência muito acima dos possíveis pelas suas próprias especificações. No caso da C, a potência declarada foi de 460W, no entanto, a fonte só poderia atingir 378W. O mesmo aconteceu com a G, que declarou 500W e só poderia atingir 210W.

É importante mencionar que os ensaios simularam o uso normal das fontes de alimentação, ou seja, não foram exigidos os recursos máximos das amostras analisadas. Por isso, as fontes das marcas D e H foram consideradas Conformes mesmo apresentando no resultado do ensaio uma potência inferior à declarada. A conformidade explica-se pela certeza de que essas duas marcas atingiriam os valores declarados se os recursos das fontes fossem exigidos ao máximo. Com relação às demais marcas, não se pode afirmar o mesmo, pois elas deixaram de funcionar corretamente antes do término dos ensaios, fato que inclusive poderia ser mais evidente e precoce caso seus recursos fossem exigidos ao máximo.

O gráfico 2, a seguir, apresenta um comparativo entre as potências das fontes declaradas pelos fabricantes em suas embalagens e os valores obtidos nos ensaios.

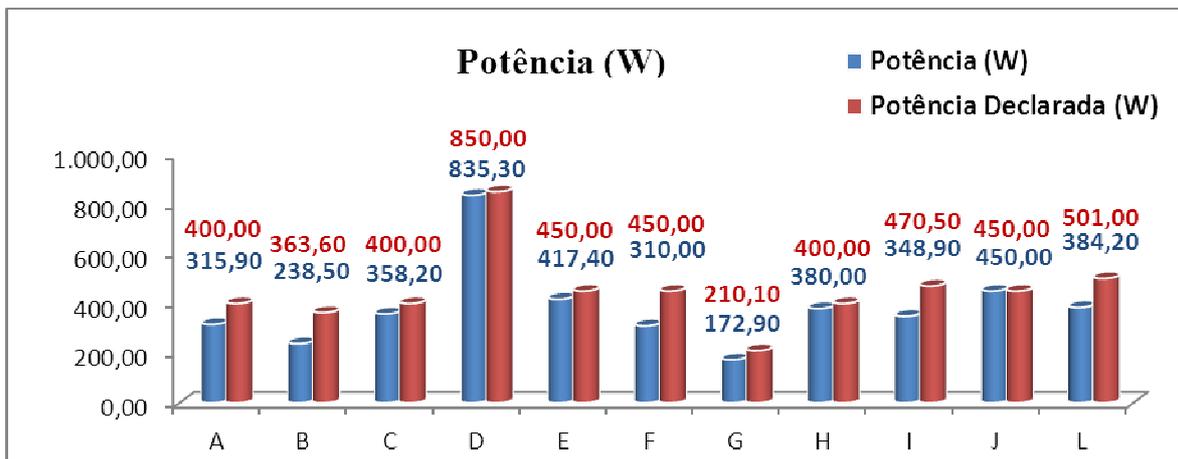


Gráfico 2 – Resultados do Ensaio de Potência

## 6.6 Eficiência Energética e Fator de Potência

### Eficiência

A eficiência energética de uma fonte de alimentação é medida pela relação entre a energia que é extraída da rede elétrica, em forma de corrente alternada, e a parcela dessa energia que é efetivamente fornecida ao computador, em forma de corrente contínua. Dessa forma, quanto menor for o desperdício de energia nesse processo de conversão, maior será a eficiência da fonte.

Em relação ao impacto econômico da utilização de fontes de alimentação eficientes, destaca-se, principalmente, a redução da conta de luz paga pelo consumidor. Nesse contexto, se considerarmos como exemplo, um computador que precisa de 300W de energia para o desempenho de suas funções, sendo alimentado por uma fonte com eficiência de 75% (setenta e cinco por cento), significa dizer que estão sendo extraídos 400W da rede elétrica. Por outro lado, se a fonte de alimentação desse mesmo computador apresentasse uma eficiência de 85% (oitenta e cinco por cento), estariam sendo extraídos 353W de energia da rede, o que representaria uma economia de 47W, que deixariam de ser pagos pelo consumidor.

É importante ressaltar que a metodologia elaborada pelo Inmetro para essa análise utilizou como critério de conformidade o índice mínimo de **80%** de eficiência durante os diversos níveis de carga aplicados (20%, 40%, 60%, 80% e 100%), o que foi definido com base nas seguintes referências:

#### a) Programa de Certificação 80Plus

O Programa 80Plus, implementado pela *Ecos Consulting* – uma empresa privada norte-americana – é um programa de certificação para fontes de alimentação, parte integrante do Programa *Energy Star*, desenvolvido em 1992, pela Agência de Proteção Ambiental – vinculada ao Departamento de Energia dos Estados Unidos – com o objetivo de minimizar o desperdício de energia por meio de inovações tecnológicas.

De acordo com a metodologia desse Programa, são consideradas fontes eficientes, o que garante o direito da utilização do selo de conformidade 80Plus, as que apresentam, pelo menos, 80% (oitenta por cento) de eficiência em todos níveis de carga aplicados (20%, 50% e 100%).

Esse Programa, atualmente, é adotado por diversos países, incluindo, Japão, Estados Unidos, Taiwan, Canadá e a União Européia.

## b) Padrão ATX12V 2.2.

Dentre os diversos padrões de projeto existentes para fontes de alimentação, sem dúvida alguma, o que mais se destaca pela sua representatividade no mercado de informática, é o Padrão ATX12V 2.2. (*Advanced Technology Extended*), desenvolvido em 1995, pela multinacional *Intel Corporation* – referência mundial em tecnologia.

Além das fontes de alimentação, o Padrão ATX também estabelece especificações para placas-mãe e gabinetes de computadores, definindo aspectos como as suas dimensões e as conexões entre eles. A maior vantagem da utilização de um padrão de projeto é a portabilidade de componentes, ou seja, a garantia de que um computador pode ser fabricado com a utilização de componentes de diversas marcas e fabricantes, compatíveis entre si, por atenderem aos requisitos definidos nesse padrão.

O padrão ATX é atualmente adotado por mais de 90% (noventa por cento) do mercado de fontes de alimentação e apresenta, dentre as suas especificações de eficiência, critérios mínimos e recomendáveis para os índices de eficiência das fontes de alimentação, de acordo com o nível de carga aplicado. O Padrão também **recomenda** que as fontes de alimentação apresentem uma eficiência mínima de **80%** (oitenta por cento) no momento em que são mais exigidas.

Desse modo, levando em consideração essas referências, o Inmetro utilizou, na metodologia da análise em questão, o mesmo parâmetro de **80%** (oitenta por cento) de eficiência, para o intervalo de 20% (vinte por cento) a 100% (cem por cento) do nível de carga das fontes.

Ressalta-se, ainda, que a não observância desses critérios pode causar desde travamentos e a redução do desempenho dos demais componentes do computador, até o superaquecimento da fonte e uma consequente queima e/ou explosão desses componentes.

A seguir, são apresentados os resultados desse ensaio para cada fonte analisada.

Tabela 7 – Resultados do Ensaio de Eficiência Energética						
Marca	Eficiência (Mínimo Esperado: 80%)					Resultado
	Eficiência (20% de carga)	Eficiência (40% de carga)	Eficiência (60% de carga)	Eficiência (80% de carga)	Eficiência (100% de carga)	
A	77,80%	80,80%	78,68%	73,84%	*	Não Conforme
B	73,72%	75,40%	74,81%	*	*	Não Conforme
C	74,98%	76,95%	77,77%	75,43%	73,28%	Não Conforme
D	83,45%	83,92%	83,33%	81,19%	80,01%	Conforme
E	77,12%	78,56%	77,38%	72,74%	*	Não Conforme
F	66,81%	75,34%	76,61%	72,92%	*	Não Conforme
G	66,57%	72,25%	75,20%	76,27%	75,90%	Não Conforme
H	84,88%	84,83%	83,75%	81,36%	80,80%	Conforme
I	77,11%	77,09%	75,50%	70,27%	*	Não Conforme
J	82,45%	82,45%	81,92%	80,27%	78,33%	Não Conforme
L	76,32%	77,90%	75,51%	*	*	Não Conforme

\* Ensaio interrompido pela queima da fonte.

**Resultado: Das 11 (onze) marcas analisadas, 9 (nove) foram consideradas **Não Conformes** no ensaio de Eficiência Energética.**

**Cabe ressaltar que, embora considerada Não Conforme em relação à metodologia utilizada pelo Inmetro, por apresentar índices de eficiência abaixo de 80%, a marca C cumpriu o índice mínimo de eficiência declarado em sua embalagem (70%), funcionando acima desse valor em todos os níveis de carga aplicados. Já a marca F, igualmente considerada Não Conforme em relação à metodologia da análise e que também declarou a sua eficiência mínima (65%), cumpriu o que declarou, pelo menos até o penúltimo nível de carga aplicado (80%), ocasião em que a fonte queimou, impedindo a continuação da medição.**

O gráfico 3, a seguir, apresenta um comparativo entre as eficiências das 11 (onze) marcas analisadas, de acordo com o nível de carga aplicado (de 20% a 100%).

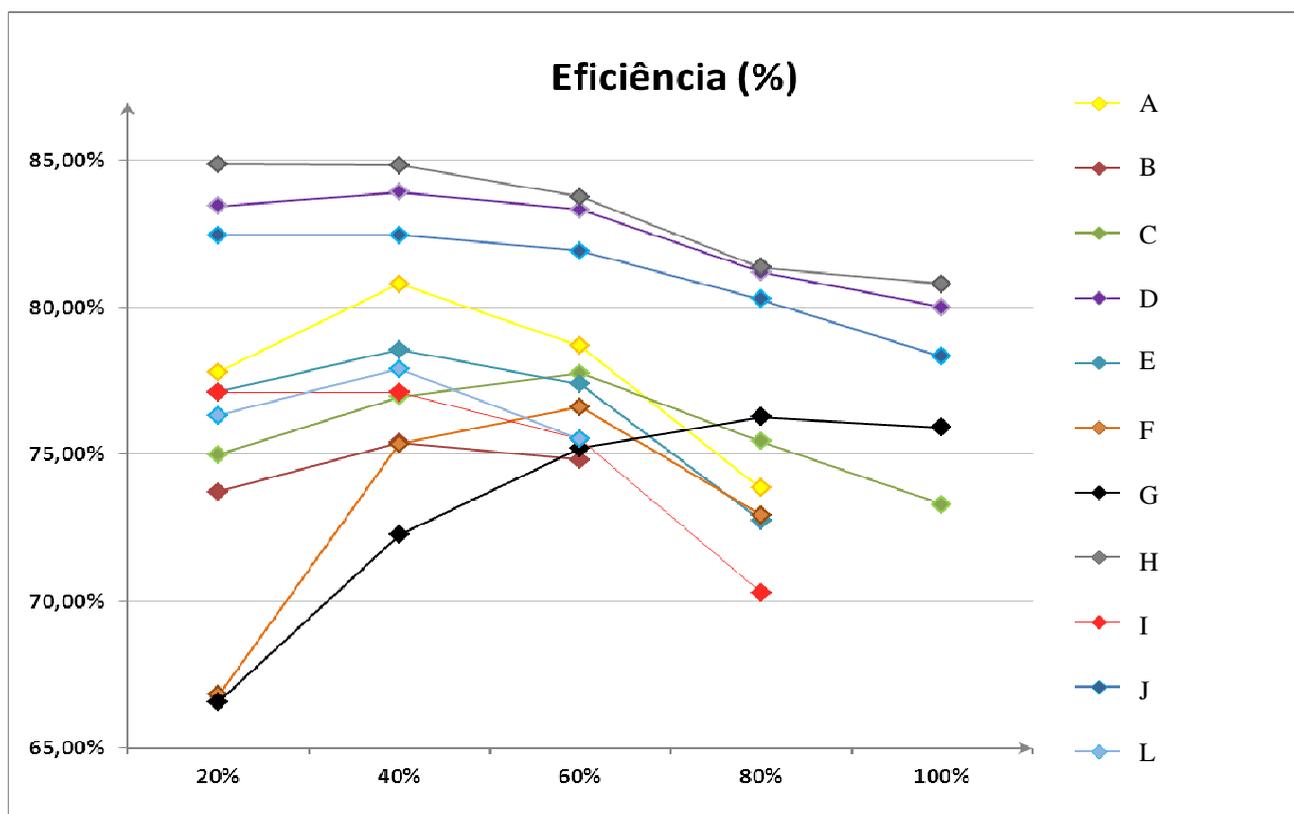


Gráfico 3 – Resultados do Ensaio de Eficiência Energética

## Fator de Potência

As fontes de alimentação, a exemplo de outros equipamentos motores, consomem dois tipos de energia: a ativa e a reativa.

A energia ativa é aquela que produz trabalho, por exemplo, o funcionamento de um motor, enquanto a energia reativa é aquela que, embora não produza trabalho, é necessária para criar o fluxo magnético nas bobinas dos equipamentos, para que os eixos dos motores possam funcionar corretamente. É chamada de energia aparente a soma das energias ativa e reativa e, conhecido como Fator de Potência, a relação entre a energia ativa e a energia aparente.

O Fator de Potência está compreendido entre 0 (zero) e 1 (um), ou seja, entre 0% e 100% (cem por cento). Desse modo, índices elevados de Fator de Potência, ou seja, próximos a 1 (um), mostram que pouca energia reativa está sendo consumida, em relação à energia ativa, indicando o uso eficiente da energia elétrica. Supondo que uma fonte de alimentação apresente um fator de potência de 0,50 (50%), isso significa dizer que apenas metade da energia fornecida pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica é efetivamente aproveitada por essa fonte.

O consumidor final não é impactado diretamente por um baixo fator potência já que paga apenas pela quantidade de energia efetivamente consumida. Por outro lado, de forma indireta e não menos relevante, uma das consequências desse desperdício é o preço do kWh (quilowatt-hora) – unidade que expressa a energia consumida em um determinado período – cobrado pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica, que poderia ser mais barato, caso a distribuição de energia reativa fosse menor.

Por esse motivo, é recomendável a utilização de fontes que possuam um circuito de Correção de Fator de Potência. Esse mecanismo, que tem por objetivo manter o Fator de Potência em níveis aceitáveis, é conhecido como PFC (*Power Factor Correction*) e pode ser chamado de Ativo ou Passivo, dependendo dos componentes utilizados em seu projeto. Enquanto o PFC Ativo consegue manter o Fator de Potência maior ou igual a 0,95 (95%), o PFC Passivo não consegue atingir valores muito maiores do que 0,80 (80%). De qualquer forma, é evidente que o uso de qualquer um desses circuitos de correção é melhor do que a ausência de um PFC.

Nesse contexto, a metodologia elaborada pelo Inmetro considerou o critério mínimo de conformidade de **0,90 (90%)** para o Fator de Potência das fontes, o que a exemplo do ensaio de eficiência, está alinhado ao índice utilizado pelo Programa de Certificação 80Plus.

É importante destacar que, apesar da utilização de critérios de conformidade comuns aos praticados pelo Programa 80Plus, a metodologia elaborada pelo Inmetro não foi baseada no procedimento de ensaio utilizado por esse Programa, diferindo em parâmetros como, por exemplo, a temperatura do ambiente e os níveis de carga em que foram realizados os ensaios.

A seguir, são apresentados os resultados desse ensaio para cada fonte analisada.

<b>Tabela 8 – Resultados do Ensaio de Fator de Potência</b>			
<b>Marca</b>	<b>Fator de Potência Mínimo</b>	<b>Fator de Potência Máximo Obtido</b>	<b>Resultado</b>
<b>A</b>	0,90	0,46	<b>Não Conforme</b>
<b>B</b>	0,90	0,48	<b>Não Conforme</b>
<b>C</b>	0,90	0,46	<b>Não Conforme</b>
<b>D</b>	0,90	0,99	<b>Conforme</b>
<b>E</b>	0,90	0,55	<b>Não Conforme</b>
<b>F</b>	0,90	0,44	<b>Não Conforme</b>
<b>G</b>	0,90	0,42	<b>Não Conforme</b>
<b>H</b>	0,90	0,99	<b>Conforme</b>
<b>I</b>	0,90	0,56	<b>Não Conforme</b>
<b>J</b>	0,90	0,99	<b>Conforme</b>
<b>L</b>	0,90	0,54	<b>Não Conforme</b>

**Resultado: Das 11 (onze) marcas analisadas, 8 (oito) foram consideradas **Não Conformes** no ensaio de Fator de Potência.**

## 6.7 Estabilidade das Tensões

As fontes de alimentação chaveadas são projetadas para monitorar constantemente as suas próprias tensões de saída, reconfigurando o seus valores, se necessário, visando garantir que essas saídas sempre forneçam as suas tensões corretas. O Padrão ATX12V 2.2 estabelece uma margem de tolerância de  $\pm 5\%$  para as tensões positivas (+5V, +3,3V +12V, +5VSB<sup>8</sup>) e de  $\pm 10\%$  para as tensões negativas (-12V), como detalhado na tabela 9, a seguir:

O ensaio de Estabilidade das Tensões verificou se as tensões de saída positivas das fontes permaneceram próximas aos seus valores nominais (+5V, +3,3V +12V).

Os riscos provenientes da variação das tensões das fontes além dos limites de tolerância definidos pelo Padrão ATX12V 2.2, vão desde danos às fontes e aos demais componentes do computador até travamentos nos sistemas e programas utilizados pelos usuários.

Tensão de Saída	Tolerância (%)	Nominal (Volts)	Mínimo (Volts)	Máximo (Volts)
+ 12V	$\pm 5\%$	+ 12V	+ 11,40V	+ 12,60V
+ 5V	$\pm 5\%$	+ 5V	+ 4,75V	+ 5,25V
+ 3,3V	$\pm 5\%$	+ 3,3V	+ 3,14V	+ 3,47V
- 12V	$\pm 10\%$	- 12V	- 13,2V	- 10,80V
+ 5VSB	$\pm 5\%$	+ 5VSB	+ 4,75V	+ 5,25V

Fonte: ATX12V Power Supply Design Guide 2.2 (Padrão ATX12V – Guia de Projeto de Fontes de Alimentação)

Marca	Tensões de Saída						Resultado
	+12 V		+5 V		+3,3 V		
	Limite	Obtido	Limite	Obtido	Limite	Obtido	
A	$\pm 5\%$	12,15V	$\pm 5\%$	4,8V	$\pm 5\%$	3,11V	<b>Não Conforme</b>
B	$\pm 5\%$	12,15V	$\pm 5\%$	4,82V	$\pm 5\%$	3,25V	<b>Conforme</b>
C	$\pm 5\%$	12,29V	$\pm 5\%$	4,82V	$\pm 5\%$	3,35V	<b>Conforme</b>
D	$\pm 5\%$	11,91V	$\pm 5\%$	4,98V	$\pm 5\%$	3,22V	<b>Conforme</b>
E	$\pm 5\%$	12,11V	$\pm 5\%$	5,01V	$\pm 5\%$	3,28V	<b>Conforme</b>
F	$\pm 5\%$	11,85V	$\pm 5\%$	4,79V	$\pm 5\%$	3,23V	<b>Conforme</b>
G	$\pm 5\%$	12,25V	$\pm 5\%$	5,08V	$\pm 5\%$	3,43V	<b>Conforme</b>
H	$\pm 5\%$	12,09V	$\pm 5\%$	5,11V	$\pm 5\%$	3,36V	<b>Conforme</b>
I	$\pm 5\%$	10,65V	$\pm 5\%$	4,22V	$\pm 5\%$	1,82V	<b>Não Conforme</b>
J	$\pm 5\%$	12,29V	$\pm 5\%$	5,06V	$\pm 5\%$	3,24V	<b>Conforme</b>
L	$\pm 5\%$	12,39V	$\pm 5\%$	4,91V	$\pm 5\%$	3,35V	<b>Conforme</b>

**Resultado: Das 11 (onze) marcas analisadas, 2 (duas) foram consideradas Não Conformes no ensaio de Estabilidade das Tensões.**

<sup>8</sup> +5VSB: Essa linha de tensão é responsável por manter o computador em *Standby* (modo de espera ou descanso). Seu funcionamento baseia-se na alimentação permanente de determinados circuitos operacionais, mesmo quando as demais linhas de tensão encontram-se inativas. Por essa razão, é possível que o computador permaneça ligado, enquanto outros dispositivos como o disco rígido, por exemplo, estão desativados.

## 6.8 Nível de Oscilação/Ruído (*Ripple*)

As tensões de saída de uma fonte de alimentação não são perfeitamente contínuas. Isso significa que podem apresentar algumas oscilações conforme a carga utilizada. Os valores de pico dessas oscilações são chamados de ruídos.

As tabelas a seguir apresentam os níveis máximos de oscilação/ruído recomendados pelo Padrão ATX12V2.2. e os resultados obtidos por cada fonte analisada.

Tensão de Saída	Ruído/Oscilação ( <i>Ripple</i> )
+ 12V	120 mV
+ 5V	50 mV
+ 3,3V	50 mV
- 12V	120 mV
- 5VSB	50 mV

Fonte: ATX12V *Power Supply Design Guide* 2.2 (Padrão ATX12V – Guia de Projeto de Fontes de Alimentação)

O ensaio de Nível de Oscilação/Ruído (*Ripple*), verificou a presença de oscilações e ruídos nas tensões de saída de +12V e +5V. Essas distorções podem colocar em risco o funcionamento correto das fontes e dos demais componentes do computador, além de provocar travamentos nos sistemas e programas utilizados pelos usuários.

Marca	Tensões de Saída		Resultado
	+12 V	+5 V	
A	80 mV	54 mV	<b>Não Conforme</b>
B	108 mV	60 mV	<b>Não Conforme</b>
C	116 mV	38 mV	Conforme
D	102 mV	36 mV	Conforme
E	42 mV	36 mV	Conforme
F	286 mV	118 mV	<b>Não Conforme</b>
G	92 mV	76 mV	<b>Não Conforme</b>
H	70 mV	48 mV	Conforme
I	496 mV	240 mV	<b>Não Conforme</b>
J	44 mV	46 mV	Conforme
L	52 mV	36 mV	Conforme

**Resultado: Das 11 (onze) marcas analisadas, 5 (cinco) foram consideradas **Não Conformes** no ensaio de Oscilação/Ruído (*Ripple*).**

## 7 RESULTADO GERAL

Tabela 13 – Resultado Geral

Marca	Descarga dos Capacitores no Circuito Primário	Requisitos Térmicos	Rigidez Dielétrica	Corrente Absorvida	Potência	Eficiência	Fator de Potência	Estabilidade das Tensões	Nível de Ruído/Oscilação (Ripple)	Resultado Geral
A	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
B	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
C	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme
D	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
E	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme
F	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
G	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
H	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
I	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
J	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme
L	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme	Conforme	Conforme	Não Conforme

## 8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para os ensaios de Descarga dos Capacitores no Circuito Primário, Requisitos Térmicos, Rigidez Dielétrica e Corrente Absorvida, as fontes de alimentação analisadas apresentaram Conformidade em relação à norma IEC 60.950-1/1999 (Requisitos Gerais de Segurança de Equipamentos de Tecnologia da Informação). Por outro lado, nos ensaios de Potência, Eficiência, Fator de Potência, Estabilidade das Tensões e Oscilação/Ruído, a maior parte das marcas apresentou Não Conformidades que podem ocasionar riscos à saúde e à segurança do consumidor e ao meio-ambiente.

No que diz respeito ao ensaio de potência, 8 (oito) fontes foram reprovadas porque não atingiram a potência que declararam em suas embalagens, estando subdimensionadas. Foram elas: A, B, C, E, F, G, I e L. Esse tipo de problema pode causar danos tanto à fonte quanto aos demais componentes do computador porque a fonte não será capaz de fornecer a energia necessária para o funcionamento de um determinado computador para o qual tenha sido adquirida, podendo inclusive, queimar e até explodir.

Cabe destacar que 2 (duas) das 11 (onze) marcas de fontes analisadas, a C e a G, além de não atingirem a potência máxima declarada em suas embalagens, foram também incoerentes na declaração de potência, traduzindo-se em uma publicidade enganosa, já que afirmaram atingir índices de potência muito acima dos possíveis pelas suas especificações. A C declarou 460W, no entanto, essa fonte só poderia 378W e a G declarou 500W e só poderia atingir 210W (**menos da metade do declarado**).

Já para o ensaio de Eficiência, 9 (nove) das 11 (onze) marcas foram consideradas Não Conformes à metodologia elaborada pelo Inmetro, que previa um índice mínimo de eficiência de 80% (oitenta por cento) para as fontes de alimentação, de acordo com as recomendações do Padrão ATX12V 2.2. e do Programa de Certificação 80Plus.

No entanto, 2 (duas) marcas que foram reprovadas cumpriram o índice mínimo de eficiência declarado em suas embalagens. A C cumpriu com os 70% (setenta por cento) de eficiência que declarou, durante todos os níveis de carga aplicados (20% a 100%). Já a F, que declarou uma eficiência de 65%, cumpriu o declarado apenas até 80% (oitenta por cento) de carga, quando queimou.

Além disso, é importante mencionar que 7 (sete) das 11 (onze) marcas analisadas não possuíam qualquer declaração de eficiência em suas embalagens, o que vai contra ao Código de Proteção e Defesa do Consumidor (Lei 8.078/1990), que determina que as informações dos produtos e serviços comercializados devem ser claras, precisas e em língua portuguesa.

No ensaio de Fator de Potência, 8 (oito) fontes foram consideradas Não Conformes. Essas Não Conformidades indicam um mau aproveitamento da energia consumida, tendo como consequência desse desperdício o preço praticado no Brasil para o kWh (quilowatt-hora), que poderia ser menor caso o aproveitamento da energia fosse maior de uma maneira geral. Nessa análise, por exemplo, verificou-se casos em que o desperdício de energia chegou a 58%.

No ensaio de Estabilidade das Tensões, 2 (duas) marcas foram reprovadas, a A e a I, demonstrando que não foram capazes de estabilizar as suas tensões de saída, podendo ocasionar danos à fonte e aos demais componentes do computador, além de travamentos nos sistemas e programas utilizados pelos usuários.

Já no ensaio de Oscilação/Ruído, 5 (cinco) marcas foram reprovadas – A, B, F, G e I – acarretando os mesmos problemas tratados no ensaio de Estabilidade das Tensões.

## 9 POSICIONAMENTO DOS FABRICANTES/IMPORTADORES

### A (Fabricante: A.)

*“Em relação ao teste realizado com nosso produto PUF-400S de 400 Watts, consideramos o teste bem elaborado, completo e fundamentado, como é de praxe em todos os testes realizados por este renomado instituto. Nos pontos de não conformidade, gostaríamos de esclarecer os seguintes pontos:*

- a) Nossa fonte PUF400S foi projetada de forma a atender as tendências do mercado de computadores, com maiores demandas nas linhas de 12 volts devido às novas placas de vídeo e processadores.*
- b) Portanto, esse modelo possui maior capacidade de carga na linha de 12 volts onde temos maior demanda de energia. Abaixo, temos um demonstrativo de testes realizados em um equipamento FAST FA-4200ATE, configurado para aplicar cargas entre 20 e 100% da potência máximo da fonte (Anexo 1). Com esse princípio, é possível verificar que as maiores cargas são aplicadas na linha de 12 volts que possui um máximo de potência de 380 Watts. Em nossos testes, aplicamos na modalidade de 100% de carga, 6.25A distribuídos nas quatro entradas do equipamento de testes, perfazendo um total de 25 Amperes, ou seja, 300 Watts de potência (Ver Anexo 2 foto com os valores finais). Nas linhas de 5 e 3.3 Volts, o limite máximo de potência é de 130 Watts, sendo que no mesmo teste foi aplicado 11.50A e 12.00A respectivamente nas linhas de 5 e 3.3 Volts, totalizando  $(11.50 * 5) + (12.00 * 3.3) = 97$  Watts de potência, ou seja, aplicamos aproximadamente 50% de carga nas duas linhas devido ao projeto da fonte em questão. Somados aos 300 Watts da linha de 12 Volts, temos o total de 401 Watts (somando-se o restante das tensões de saída em 5Vsb e -12V), com eficiência acima de 70%.*
- c) De maneira análoga, os valores esperados de potência estão dentro das expectativas se adotado o procedimento pelo qual o projeto foi realizado.*
- d) Dentro destes parâmetros, a estabilidade da tensão de 3.3V ficou dentro dos parâmetros esperados. Em nossos testes, o valor ficou em 3.15V na carga de 100% conforme.*
- e) Nosso projeto foi definido como um produto de custo mais acessível para o mercado consumidor, sem abrir mão das especificações técnicas que regem tais equipamentos. A sua eficiência foi projetada para estar acima de 70 % em qualquer situação, atendendo ao padrão ATX 2.2. A própria norma ATX 2.2 determina a mudança na eficiência das fontes, onde esta deverá atender ao mínimo de 70% em plena carga e mínimo de 72% em 50% da carga, sendo que o recomendado é que a fonte tenha 77% de eficiência em plena carga. Portanto, nossa fonte atingiu o mínimo requerido para a norma ATX 2.2.”*

**Inmetro:** A metodologia elaborada pelo Inmetro para essa análise foi baseada no uso comum e rotineiro de uma fonte de alimentação. Isso quer dizer que, em todos os ensaios, foram utilizadas configurações que simularam o uso real das fontes pelo consumidor, em seu computador pessoal. Dentre essas configurações, podemos citar os diversos níveis de carga aos quais as fontes de alimentação são expostas durante um determinado período de utilização; a temperatura interna do computador em funcionamento, compatível com a realidade climática brasileira, bem como a exigência das linhas de tensão das fontes de forma proporcional à sua função.

Desse modo, considerando a metodologia adotada, da mesma forma que foi mencionado em seu posicionamento, essa análise considerou as tendências atuais do mercado de computadores, na medida em que houve a preocupação de exigir mais da linha de tensão de 12 volts do que das demais, já que essas são as mais exigidas, em função de serem responsáveis pelo funcionamento dos dispositivos motores, como os *drives* de discos, além dos ventiladores internos, placas de vídeo e até mesmo os processadores.

Quanto à Estabilidade das Tensões, a linha de tensão de 3,3 volts apresentou uma variação além da tolerância de 5% definida pelo Padrão ATX12V 2.2. Dessa forma, a fonte analisada foi considerada Não Conforme em relação a esse ensaio, já que essa variação, superior aos limites de tolerância recomendados, poderia causar danos à fonte e aos demais componentes do computador.

Em relação à Eficiência Energética, a metodologia definida pelo Inmetro estabeleceu como parâmetro de conformidade o índice mínimo de 80% de eficiência, o que significa dizer que foram consideradas Não Conformes as fontes que apresentaram valores de eficiência abaixo desse parâmetro, em qualquer um dos níveis de carga aplicados.

Quanto à especificação ATX12V 2.2., ressaltamos que o valor **mínimo** para a eficiência é 70%. No entanto, esse padrão **recomenda** que as fontes de alimentação sejam projetadas para obter uma eficiência mínima de 80%, quando submetidas a uma carga típica, ou seja, de 50%.

Além disso, a eficiência mínima de 80% também é utilizada como parâmetro pelo Programa 80Plus, desenvolvido pela *Ecos Consulting*, adotado por diversos países e que tem por objetivo principal o incentivo ao desenvolvimento de fontes de alimentação eficientes.

Levando em consideração essas referências, o Inmetro utilizou na metodologia da análise em questão o mesmo parâmetro para o intervalo de 20% a 100% do nível de carga das fontes.

Dessa maneira, a fonte de alimentação fabricada por sua empresa foi considerada Não Conforme por apresentar índices de eficiência inferiores aos definidos na metodologia adotada.

No que se refere à Potência, a fonte analisada foi considerada Não Conforme por não atingir a potência máxima declarada em sua embalagem, tendo queimado e, conseqüentemente, deixado de funcionar corretamente, quando exposta a um nível de carga de 80%.

Outro resultado que merece atenção é o do Fator de Potência, que é obtido pela relação entre a energia ativa e a energia aparente. Enquanto a energia ativa é a que produz trabalho, como o funcionamento de motores, a energia aparente é a soma da energia ativa com a reativa, aquela que não produz trabalho embora seja importante para o fluxo magnético das bobinas dos equipamentos.

Assim, tendo sido definido pela metodologia dessa análise o índice mínimo de 0,90 (90%) de Fator de Potência, a fonte de alimentação comercializada por sua empresa foi considerada Não Conforme por apresentar o índice de 0,46. Isso significa que apenas 46% da energia fornecida pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica foi efetivamente aproveitada.

Uma das conseqüências desse desperdício de energia é o preço do quilowatt-hora (unidade que expressa a energia consumida em um determinado período) cobrado dos consumidores pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica, que poderia ser mais barato caso a distribuição de energia reativa fosse menor.

## **B (Fabricante: B)**

*“Mediante os resultados apresentados nos ensaios, estamos acionando o fabricante do produto na China para que as devidas ações de aprimoramento das não conformidades sejam tomadas.”*

**Inmetro:** Ressalta-se a intenção da empresa de utilizar as informações obtidas na análise para promover melhorias no seu produto, especialmente no que se refere à Potência, à Eficiência, ao Fator de Potência e à Oscilação/Ruído observados nos ensaios, o que está de acordo com os objetivos do Programa de Análise de Produtos.

## **E (Importador: E.)**

*“Recebemos o resultado realizado na fonte de computador comercializada por nossa empresa e a mesma foi classificada como não conforme em alguns itens de acordo com metodologia criada por V.Sas. Pelo que é possível notar do teste realizado o padrão utilizado foi o de uma eficiência acima de 80%, no entanto o valor mínimo que a especificação ATX versão 2.2 determina é que esta eficiência seja acima de 70%.*

*Assim, a fonte por nós comercializada está em plena conformidade com o padrão internacional ATX 2.2, único padrão existente até o momento.*

*Ressalta-se não ser possível aplicar na fonte por nós comercializada o mesmo teste aplicado em fontes 80Plus, pois no padrão 80Plus espera-se uma eficiência de no mínimo 80% e isso não é aplicável a nossa fonte, pois ela não é uma fonte com especificação 80Plus. Desta forma, não podemos concordar com a metodologia que parece ter sido aplicado no teste realizado pelo Inmetro.*

*Destaca-se que para que a fonte seja classificada como ATX 2.2, conforme padrão internacional, no que diz respeito a eficiência, a fonte deve apresentar um grau acima de 70%, sendo certo que no teste realizado por V.Sas. a fonte sempre respeitou este percentual.*

*Ratificamos que sempre seguimos o padrão internacional ATX 2.2, frise-se, o único existente, até a presente data, sendo certo, no entanto, não nos opomos a futura norma técnica eventualmente a ser definida pelo Inmetro. Entretanto é importante que sejam especificadas normas diferenciadas para cada tipo de fonte, visto não ser tecnicamente cabível a adoção de um padrão único.*

*Ao nosso ver, a potência que foi obtida pelo teste do Inmetro, mostra que a fonte ora testada pode ter tido algum problema durante os testes que não corresponde a realidade do produto, visto que o índice de retorno deste produto é praticamente nulo ou pelo fato que o Inmetro em seus testes ter adotado uma metodologia diferente para se chegar a este valor.*

*Em síntese:*

- 1) Discordamos com a metodologia utilizada nos testes realizados pelo Inmetro, visto que não aplicável à fonte por nós comercializada.*
- 2) Ratificamos que todas as informações repassadas aos consumidores se baseiam nos padrões definidos internacionalmente pelo padrão ATX 2.2, único existente.*
- 3) Caso venha a ser criada uma normatização, apoiamos a criação de normas técnicas para a certificação dos produtos.”*

**Inmetro:** Em relação à Eficiência Energética, diante da inexistência de norma ou regulamento técnico específico para fontes de alimentação, a metodologia definida pelo Inmetro estabeleceu como parâmetro de conformidade o índice mínimo de 80% de eficiência, o que significa dizer, que foram consideradas Não Conformes as fontes que apresentaram valores abaixo desse parâmetro, em qualquer um dos níveis de carga aplicados.

Quanto à especificação ATX12V 2.2., ressaltamos que o valor **mínimo** para a eficiência é 70%. No entanto, esse padrão **recomenda** que as fontes de alimentação sejam projetadas para obter uma eficiência mínima de 80%, quando submetidas a uma carga típica, ou seja, de 50%.

Além disso, a eficiência mínima de 80% também é utilizada como parâmetro pelo Programa 80Plus, desenvolvido pela *Ecos Consulting*, adotado por diversos países e que tem por objetivo principal o incentivo ao desenvolvimento de fontes de alimentação eficientes.

Levando em consideração essas referências, o Inmetro utilizou na metodologia da análise em questão o mesmo parâmetro para o intervalo de 20% a 100% do nível de carga das fontes.

Dessa maneira, a fonte de alimentação comercializada por sua empresa foi considerada Não Conforme, em relação à eficiência, por apresentar índices inferiores aos definidos na metodologia adotada. Além disso, na embalagem do produto analisado existe a informação de que a fonte possui uma eficiência mínima de 73%, o que também não foi evidenciado nos ensaios, já que ao ser exposta a 80% de sua carga total, a fonte queimou e não atingiu o valor declarado.

No que se refere à Potência, a fonte analisada foi considerada Não Conforme por não atingir a potência máxima declarada em sua embalagem, tendo queimado e, conseqüentemente, deixado de funcionar corretamente, quando exposta a um nível de carga de 80%.

Outro resultado que merece atenção é o do Fator de Potência, que é obtido pela relação entre a energia ativa e a energia aparente. Enquanto a energia ativa é a que produz trabalho, como por exemplo, o funcionamento de motores, a energia aparente é a soma da energia ativa com a reativa, aquela que não produz trabalho embora seja importante para o fluxo magnético das bobinas dos equipamentos.

Assim, tendo sido definido pela metodologia dessa análise o índice mínimo de 0,90 de Fator de Potência, a fonte de alimentação comercializada por sua empresa foi considerada Não Conforme por apresentar o índice de 0,55. Isso significa dizer que apenas 55% da energia elétrica fornecida pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica foi efetivamente aproveitada.

Uma das conseqüências desse desperdício de energia é o preço do quilowatt-hora – unidade que expressa a energia consumida em um determinado período – cobrado pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica, que poderia ser mais barato caso a distribuição de energia reativa fosse menor.

## **F (Fabricante: F)**

*“Vimos por meio desta agradecer a oportunidade que nos foi oferecida. Temos como diferencial ser uma empresa dinâmica, referência em vanguarda tecnológica, e ser o maior distribuidor de acessórios de informática do país. Em referência aos ensaios realizados afirmamos que nossas Fontes de Alimentação seguem padrões internacionais de acordo com todas as normas especificadas, mas em respeito ao consumidor e ao Inmetro iremos reavaliar nossos produtos, e, se necessário, realizar as modificações indispensáveis.”*

**Inmetro:** Ressalta-se a intenção da empresa de utilizar as informações obtidas na análise para promover melhorias no seu produto, especialmente no que se refere à Potência, à Eficiência, ao Fator de Potência e à Oscilação/Ruído observados nos ensaios, o que está de acordo com os objetivos do Programa de Análise de Produtos.

### **G (Fabricante: G)**

*“Em resposta ao resultado do ensaio enviado por esse órgão, estamos verificando a qualidade das fontes, pois não é do interesse da empresa causar danos ou vender produtos de baixa qualidade aos nossos clientes, por termos nosso nome a ser preservado no mercado nacional.”*

**Inmetro:** Ressalta-se a intenção da empresa de utilizar as informações obtidas na análise para promover melhorias no seu produto, especialmente no que se refere à Potência, à Eficiência, ao Fator de Potência e à Oscilação/Ruído observados nos ensaios, o que está de acordo com os objetivos do Programa de Análise de Produtos.

### **H (Importador: H)**

*“Recebemos o relatório de funcionamento da Fonte de Alimentação H e entendemos que a mesma esta funcionando com todos os critérios, de acordo com a etiqueta informativa.”*

**Inmetro:** Ressalta-se a preocupação do fabricante com o atendimento a requisitos relativos à saúde, à segurança, ao desempenho e à preservação do meio-ambiente, o que pode ser evidenciado pela conformidade obtida em todos os ensaios realizados.

### **I (Representante: I.)**

#### **Primeiro Posicionamento:**

*“Recebemos seus laudos dos ensaios realizados com a fonte I modelo ST-470P-KG e informo que estamos chocados com os resultados obtidos.*

*A I atua na área de fontes de alimentação para computadores pessoais há mais de 25 anos e toda fonte fabricada sofre rigorosos testes antes de ser comercializada. Caso o modelo não atinja as especificações, a mesma não é aprovada e não é comercializada.*

*Em relação ao teste de eficiência da ST-470P-KG, verificamos no laudo que a eficiência requerida é de 80%, porém, o modelo ST-470P-KG não é um modelo no qual foi projetado para ter uma eficiência de 80%, pois é necessário ter o certificado da Ecos Plug Load Solutions ([www.80plus.org](http://www.80plus.org)) para que assim seja destacado o certificado 80 PLUS na caixa e na própria fonte. A eficiência declarada pela I para a ST-470P-KG é de 65%.*

*Portanto, caso os ensaios de eficiência resultem em valores acima de 65%, assumidos que não há inconsistências no projeto da ST-470P-KG em relação a eficiência. Para este teste, temos outros produtos projetados para terem os 80% de eficiência que seriam os modelos ST-550PWL 550W, ST-750Z-AF 750W e ST-850Z-AF 850W no qual são os nossos principais produtos no mercado.*

*Pedimos então uma reavaliação do modelo ST-470P-KG, sendo que de acordo com os resultados obtidos, pode ter sido um caso isolado.”*

## Segundo Posicionamento:

*“Recebemos uma resposta da I e estamos enviando em anexo 2 arquivos, o Test Report e o Testing Procedure.*

*Note que no Test Report o modelo registrou a potência Máxima Declarada (470W).*

*A I está verificando qual seria a causa da fonte não estar fornecendo a potência máxima declarada nos testes do Inmetro.*

*Solicitamos então um breve teste, conectando todos os conectores no loading machine como foi mencionado no item 2 (Veja o slide 5 na planilha I Testing Procedure.ppt)*

**Inmetro:** Quanto à realização dos ensaios, informamos que foram utilizados os seguintes instrumentos, devidamente calibrados: Testador de Carga, Osciloscópio, Datalogger e HIPOT. Além disso, esses instrumentos foram configurados e conectados à fonte de alimentação analisada de acordo com as informações especificadas pelo fabricante na embalagem do produto.

No que se refere ao pedido de reavaliação do produto em questão, ressaltamos que o Inmetro só concede reanálise quando são comprovados, na etapa de posicionamento dos fabricantes, registros ou evidências de um sistema de qualidade por parte do fabricante analisado, o que não ocorreu com a I, com relação aos ensaios em amostras da fonte de alimentação ST-470P-KG.

A metodologia elaborada pelo Inmetro para essa análise foi baseada no uso comum e rotineiro de uma fonte de alimentação. Isso quer dizer que, em todos os ensaios, foram utilizadas configurações que simularam o uso real das fontes pelo consumidor, em seu computador pessoal. Dentre essas configurações, podemos citar os diversos níveis de carga aos quais as fontes de alimentação são expostas durante um determinado período de utilização; a temperatura interna do computador em funcionamento, compatível com a realidade climática brasileira, bem como a exigência das linhas de tensão das fontes de forma proporcional à sua função.

Desse modo, considerando a metodologia adotada, essa análise considerou as tendências atuais do mercado de computadores, na medida em que houve a preocupação de exigir mais da linha de tensão de 12 volts do que das demais, já que essas são as mais exigidas, em função de serem responsáveis pelo funcionamento dos dispositivos motores, como os drives de discos, além dos ventiladores internos, placas de vídeo e até mesmo os processadores.

Em relação à Eficiência Energética, diante da inexistência de norma ou regulamento técnico específico para fontes de alimentação, a metodologia definida pelo Inmetro estabeleceu como parâmetro de conformidade o índice mínimo de 80% de eficiência, o que significa dizer, que foram consideradas Não Conformes as fontes que apresentaram valores abaixo desse parâmetro, em qualquer um dos níveis de carga aplicados.

Quanto à especificação ATX12V 2.2., ressaltamos que o valor mínimo para a eficiência é 70%. No entanto, esse padrão recomenda que as fontes de alimentação sejam projetadas para obter uma eficiência mínima de 80%, quando submetidas a uma carga típica, ou seja, de 50%.

Além disso, a eficiência mínima de 80% também é utilizada como parâmetro pelo Programa 80Plus, desenvolvido pela Ecos Consulting, adotado por diversos países e que tem por objetivo principal o incentivo ao desenvolvimento de fontes de alimentação eficientes.

Levando em consideração essas referências, o Inmetro utilizou na metodologia da análise em questão o mesmo parâmetro para o intervalo de 20% a 100% do nível de carga das fontes.

Dessa maneira, a fonte de alimentação comercializada por sua empresa foi considerada Não Conforme, em relação à eficiência, por apresentar índices inferiores aos definidos na metodologia adotada. Além disso, ao contrário do que foi dito em seus posicionamentos, a embalagem do produto não possui qualquer declaração sobre o índice mínimo de eficiência, o que pode levar o consumidor a interpretar que o produto apresenta 100% de eficiência, o que na prática é considerado impossível, em função de perdas na transmissão da energia, embora seja o que geralmente se espera de todos os produtos disponíveis para a comercialização no mercado formal.

No que se refere à Potência, a fonte analisada foi considerada Não Conforme por não atingir a potência máxima declarada em sua embalagem, tendo queimado e, conseqüentemente, deixado de funcionar corretamente, quando exposta a um nível de carga de 88%.

Outro resultado que merece atenção é o do Fator de Potência, que é obtido pela relação entre a energia ativa e a energia aparente. Enquanto a energia ativa é a que produz trabalho, como por exemplo, o funcionamento de motores, a energia aparente é a soma da energia ativa com a reativa, aquela que não produz trabalho embora seja importante para o fluxo magnético das bobinas dos equipamentos.

Assim, tendo sido definido pela metodologia dessa análise o índice mínimo de 0,90 de Fator de Potência, a fonte de alimentação comercializada por sua empresa foi considerada Não Conforme por apresentar o índice de 0,56. Isso significa dizer que a apenas 56% da energia elétrica fornecida pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica foi efetivamente aproveitada.

Uma das conseqüências desse desperdício de energia é o preço do quilowatt-hora – unidade que expressa a energia consumida em um determinado período – cobrado pela Empresa Concessionária de Energia Elétrica, que poderia ser mais barato caso a distribuição de energia reativa fosse menor.

## **J (Fabricante: J.)**

*“O Inmetro é reconhecido pela inquestionável qualidade na execução de testes nos mais variados tipos de produtos. Graças a essa característica, é mais do que natural que seus resultados sejam referência para o mercado como um todo, indicando ao consumidor quais são as melhores opções, e também prestando um valioso serviço aos fabricantes, apontando problemas e sugerindo correções para os mesmos.*

*Imbuído de um senso de imparcialidade, o Inmetro sempre oferece aos fabricantes cujo os produtos testados apresentem algum tipo de problema, o direito de resposta.*

*No caso, o produto testado pelo Inmetro, a fonte de alimentação TR2 RX 450W (PN W0146RU), ela apresentou uma não conformidade em um único teste, o de funcionamento com carga de 100%, não atingindo o critério de eficiência de 80%, ficando um pouco abaixo desse valor, que segundo o parecer do teste, foi de 78,33%. De fato, não é uma diferença elástica, mas isso não muda o fato da unidade testada não ter atingido os 80%.*

*Podemos tecer algumas explicações para tal fato ter ocorrido, como segue:*

- 1- Ser um problema pontual da unidade testada, que devido a algum fator não esperado, apresentou tal comportamento;*
- 2- Essa série de fontes de alimentação foi desenvolvida exclusivamente com base na versão 2.2 da especificação ATX, que recomenda um valor mínimo de 70 % de eficiência durante a operação com carga máxima, um valor que foi atendido satisfatoriamente no teste, mas*

*reconhecemos, não atende as métricas do programa 80 PLUS. Reiterando: esse modelo não foi desenvolvido considerando as métricas do programa 80 PLUS.*

*Esse modelo de fonte em questão, já foi descontinuado, e o que existe no mercado são as unidades provenientes dos estoques dos distribuidores autorizados. Um dos motivos pela qual esse modelo foi descontinuado foi exatamente para dar lugar a novos modelos que foram desenvolvidos respeitando as métricas do programa 80 PLUS, e quase sua totalidade é homologada pelas diretrizes do programa, que dá o direito as novas séries de ostentar o logotipo distintivo em suas embalagens e materiais de divulgação.*

*Os modelos não homologados, também já se encontram em processo de descontinuação ou em revisão para breve submissão aos processos de homologação.*

*Sentimo-nos na obrigação de elogiar a postura do Inmetro, que deixou claro que a fonte testada não atingiu o critério do teste, mas que no entanto, não é feita nenhuma menção no produto que ele atenderia tal critério de eficiência, o quê do contrário, incorreria em propaganda enganosa, que é no mínimo, uma profunda falta de respeito ao consumidor. Tal postura, só reafirma o compromisso de integridade, imparcialidade e qualidade que o Inmetro tem com o consumidor e fabricantes.”*

**Inmetro:** Em relação à Eficiência Energética, a metodologia definida pelo Inmetro estabeleceu como parâmetro de conformidade o índice mínimo de 80% de eficiência, o que significa dizer, que foram consideradas Não Conformes as fontes que apresentaram valores abaixo desse parâmetro, em qualquer um dos níveis de carga aplicados.

Quanto à especificação ATX12V 2.2., ressaltamos que o valor **mínimo** para a eficiência é 70%. No entanto, esse padrão **recomenda** que as fontes de alimentação sejam projetadas para obter uma eficiência mínima de 80%, quando submetidas a uma carga típica, ou seja, de 50%. Além disso, a eficiência mínima de 80% também é utilizada como parâmetro pelo Programa 80Plus, desenvolvido pela *Ecos Consulting*, adotado por diversos países e que tem por objetivo principal o incentivo ao desenvolvimento de fontes de alimentação eficientes. Levando em consideração essas referências, o Inmetro utilizou na metodologia da análise em questão o mesmo parâmetro para o intervalo de 20% a 100% do nível de carga das fontes.

Dessa maneira, a fonte de alimentação fabricada por sua empresa foi considerada Não Conforme por apresentar índices de eficiências inferiores aos definidos na metodologia adotada. Além disso, como na embalagem do produto não há qualquer declaração sobre o índice mínimo de eficiência, o consumidor pode ser levado a interpretar que o produto apresenta 100% de eficiência, o que na prática é considerado impossível, em função de perdas na transmissão da energia, embora seja o que geralmente se espera de todos os produtos disponíveis para a comercialização no mercado formal.

Ressalta-se a preocupação da empresa com o atendimento a requisitos relativos à saúde, à segurança, ao desempenho e à preservação do meio-ambiente, o que pode ser evidenciado pela conformidade obtida em praticamente todos os ensaios realizados, além da revisão ou descontinuação de produtos que não atendam a esses requisitos, o que está de acordo com os objetivos do Programa de Análise de Produtos.

## **L (Fabricante: L.)**

*“A L., pessoa jurídica de direito privado, por intermédio do representante legal signatário, vem, por meio do presente expediente, relativamente aos testes que concluíram pela inconformidade com relação à eficiência no consumo de energia e com relação ao nível de ruído e estabilidade da tensão, informar que substituiu há mais de 6 (seis) meses seus fornecedores de insumos da fonte de*

*alimentação analisada, sendo que os produtos ora oferecidos ao mercado atendem às exigências técnicas.”*

**Inmetro:** A manifestação da empresa, no sentido de informar que substituiu seus fornecedores de insumos e que o produto analisado pelo Inmetro encontra-se fora de linha, de acordo com o Código de Proteção e Defesa do Consumidor - CDC, não exaure o fabricante da responsabilidade sobre os produtos produzidos e disponibilizados no comércio.

Ressalta-se a intenção da empresa de utilizar as informações obtidas na análise para promover melhorias no seu produto, especialmente no que se refere à Potência, à Eficiência, ao Fator de Potência e à Oscilação/Ruído apresentados nos ensaios, o que está de acordo com os objetivos do Programa de Análise de Produtos.

## 10 POSICIONAMENTO DA ASSOCIAÇÃO

### Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – Abinee:

*“Acusamos o recebimento do ofício por meio do qual nos é dado conhecimento dos resultados da análise em fontes de alimentação para computadores do tipo desktop. Reconhecemos a importância de efetuar, periodicamente, análises de produtos. Entretanto, ressaltamos a necessidade de divulgação prévia e ampla das características para os quais os produtos serão testados e que essas características sejam baseadas em normas nacionais e na ausência destas em normas internacionais ISO, IEC ou ITU. Esse fato é fundamental, tendo em vista que as fontes testadas podem não ter sido projetadas para atender às referências citadas em seu ofício, por exemplo, eficiência mínima de 80%.*

*Por oportuno, informamos que estamos programando uma reunião para o próximo dia 15, para tratar mais detalhadamente dos temas: elaboração de uma norma técnica no âmbito da ABNT, verificação de implementação de avaliação da conformidade de fontes de alimentação, entre outros.”*

**Inmetro:** Em resposta ao posicionamento dessa Associação a respeito dos resultados da análise realizada pelo Inmetro em amostras de fontes de alimentação para computadores do tipo *desktop*, prestamos os seguintes esclarecimentos:

Com relação à divulgação prévia das características do produto que foram objeto da análise do Inmetro, ressaltamos que enviamos a essa Associação, em outubro de 2010, por meio do Ofício Dqual/Diviq nº25, a metodologia da análise contendo entre outras informações, as normas e documentos utilizados como referências, o laboratório responsável pela análise e os ensaios com os seus respectivos objetivos. Cabe destacar, que pela ausência de uma norma brasileira para fontes de alimentação no âmbito da ABNT, o Inmetro, a partir de informações fornecidas por essa Associação, juntamente com o Ministério de Minas e Energia, especialistas do meio acadêmico e fabricantes do setor, elaborou uma metodologia que utilizou como referências a norma IEC 60.9650-1/99, para a avaliação dos requisitos de segurança do produto, e o Padrão ATX12V 2.2., adotado por mais de 90% do mercado de fontes de alimentação, para a avaliação dos requisitos de desempenho e eficiência.

No que se refere ao que foi mencionado em seu posicionamento, a respeito da possibilidade de as fontes analisadas não terem sido projetadas para atingir o índice de 80% de eficiência, esclarecemos que, segundo o Padrão ATX12V 2.2., padrão de projeto utilizado por todos os fabricantes analisados, é **recomendado** que as fontes de alimentação sejam projetadas para obter uma eficiência mínima de 80%, quando submetidas a uma carga típica, ou seja, de 50%.

Cabe ressaltar, ainda, que o critério de conformidade de 80% de eficiência em todos os níveis de carga aplicados, está alinhado aos parâmetros de conformidade estabelecidos pelo Programa de Certificação 80Plus, que, atualmente, é reconhecido como referência pelo mercado de fontes de alimentação, sendo adotado por diversos países. Esse Programa tem como principal objetivo o incentivo ao desenvolvimento de fontes de alimentação eficientes.

## 11 INFORMAÇÕES AO CONSUMIDOR

1) As fontes de alimentação não apresentam índices constantes de eficiência durante toda a sua utilização. Esse comportamento pode ser representado por uma curva (gráfico 4), na qual os maiores valores de eficiência são evidenciados quando as fontes fornecem cerca de 50% (cinquenta por cento) da sua potência máxima rotulada. Por esse motivo, é recomendável que o consumidor adquira uma fonte de alimentação com o dobro da potência realmente necessária ao seu computador.

Para ajudar o consumidor a calcular a energia exigida por um determinado computador, alguns fabricantes já disponibilizam sites na internet, por meio dos quais, a partir do fornecimento de informações sobre os componentes presentes no computador e as suas respectivas configurações, é possível obter, em tempo real, a potência necessária à alimentação desse computador.<sup>9</sup>

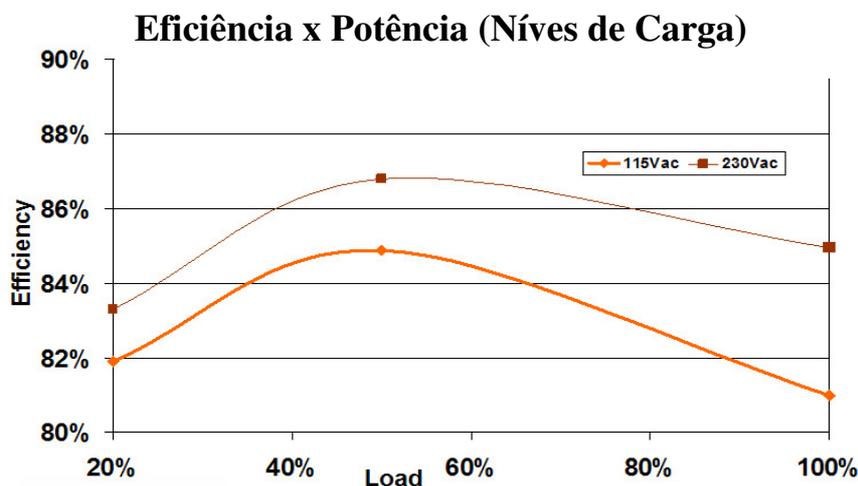


Gráfico 4 – Comportamento da eficiência em relação à carga aplicada<sup>10</sup>

2) Na pesquisa de mercado feita pelo Inmetro para essa análise, foi constatada uma prática comum por parte dos fabricantes e vendedores, que se trata da adoção de uma classificação das fontes quanto à sua potência máxima fornecida. Dessa forma, as fontes são classificadas como fontes reais (potência real) e fontes nominais (potência nominal). Segundo os fabricantes e vendedores, as fontes nominais são as que têm a sua potência declarada levando em consideração a potência máxima de pico. Essa declaração, utilizada principalmente nas fontes mais baratas, configura-se uma prática enganosa, já que esse valor de pico pode durar apenas alguns segundos ou até menos.

Por outro lado, as fontes chamadas de reais são as que têm a potência declarada de acordo com a potência máxima que elas realmente têm condições de fornecer. Essa classificação, ao contrário das fontes chamadas de nominais, não leva em consideração apenas a potência de pico, mas sim o funcionamento real da fonte.

<sup>9</sup> Exemplo: Calculadora de Potência do site da empresa ASUS (Fabricante de computadores e componentes) - <http://support.asus.com.tw/PowerSupplyCalculator/PSCalculator.aspx?SLanguage=pt-br>

<sup>10</sup> Fonte: Site Clube do Hardware - <http://www.clubedohardware.com.br/artigos/1694>

Para o consumidor, a declaração da potência nominal além de ser enganosa, é prejudicial por expor o computador e os seus demais componentes aos riscos provenientes da utilização de uma fonte subdimensionada, ou seja, de potência inferior à exigida pelo computador.

Nesse contexto, é recomendável que o consumidor, no momento da compra, fique atento a esse tipo de prática, dando preferência à aquisição de fontes que podem realmente atingir a sua potência máxima declarada.

3) Além das especificações já mencionadas, o Padrão ATX também recomenda que as fontes de alimentação possuam um sistema de proteção, capaz de desligá-la caso ocorra algum problema de sobretensão (*Over Voltage Protection - OVP*), curto-circuito (*Short-Circuit Protection - SCP*) ou sobrecarga de corrente (*Over Current Protection - OCP*), evitando, assim, que queimem ou se incendeiem (figura 3).



Figura 3 – Fonte de Alimentação queimada<sup>11</sup>

No entanto, além das proteções recomendadas pelo Padrão ATX, existem outras que também têm a sua importância na segurança das fontes e dos consumidores. Essas proteções atuam contra problemas de subtensão (*Undervoltage Protection– UVP*), sobrecarga de potência (*Over Power Protection – OPP* ou *OverLoad Protection - OLP*) e superaquecimento (*Over Temperature Protection – OTP*).

Dessa maneira, é recomendável que o consumidor dê preferência à aquisição de fontes de alimentação com o maior número possível de proteções e, portanto, mais seguras, diminuindo, assim, a sua exposição aos riscos.

## 12 CONTATOS ÚTEIS

- **Inmetro:** <http://www.inmetro.gov.br>  
Ouvidoria do Inmetro: 0800-285-1818 ou [ouvidoria@inmetro.gov.br](mailto:ouvidoria@inmetro.gov.br)  
Sugestão de produtos para análise: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/formContato.asp>
- **Abinee:** <http://www.abinee.org.br>  
Tel: (11) 2175-0000
- **Acidente de consumo: Relate seu caso:**  
[http://www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente\\_consumo.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente_consumo.asp)
- **Portal do Consumidor:** <http://www.portaldoconsumidor.gov.br>  
O Portal do Consumidor é um *site* de busca para os consumidores, reunindo em um único ponto uma ampla quantidade de informações com acesso direto para as páginas de parceiros cadastrados.

<sup>11</sup> Fonte: <http://www.dreamstime.com>

## 13 CONCLUSÕES

Os resultados encontrados na análise demonstram que a tendência do mercado de fontes de alimentação para computadores do tipo desktop é a de Não Conformidade em relação à metodologia elaborada pelo Inmetro, pois apenas 2 (duas) das 11 (onze) marcas analisadas apresentaram Conformidade em todos os ensaios realizados.

Esse resultado pode ser considerado preocupante, na medida em que coloca em risco a saúde e a segurança do consumidor e o meio-ambiente. Algumas fontes analisadas, por exemplo, queimaram ao serem expostas a níveis de carga elevados, o que pode ocasionar curtos-circuitos, incêndios e até perdas patrimoniais.

Além disso, nessa análise foi evidenciada uma prática de publicidade enganosa com relação à potência das fontes declarada pelos fabricantes/importadores, bem como às classificações de potência nominal e real, indicando uma grande confusão na declaração da potência, levando o consumidor a erros e induzindo-o a pensar que o valor de potência declarado é o que a fonte realmente é capaz de atingir, quando na verdade é o valor de pico da potência, que raramente será atingido. Essa prática também se caracteriza concorrência desleal, pois o fabricante que declara a potência real do produto está perdendo mercado para aquele que engana o consumidor.

De uma forma geral, os resultados evidenciaram que tanto o consumidor quanto o meio-ambiente estão sendo prejudicados por fabricantes que colocam no mercado produtos inseguros, ineficientes e que não contribuem para a sustentabilidade do país, já que há um desperdício de energia e, conseqüentemente, de recursos.

Diante do exposto, o Inmetro está estudando a possibilidade de regulamentar o produto fontes de alimentação com foco na segurança elétrica e na etiquetagem sobre a eficiência energética e paralelamente enviará esse relatório de análise para o Ministério de Minas e Energia – MME, para conhecimento e para o Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor do Ministério da Justiça – DPDC/MJ para que as providências cabíveis sejam tomadas.

Rio de Janeiro, de dezembro de 2011.

**MARCELO DO PRADO MAIA MACIEL**

*Responsável pela Análise*

**ROSE MARY MADURO CAMBOIM DE AZEVEDO**

*Coordenadora do Programa de Análise de Produtos*

**LUIZ CARLOS MONTEIRO**

*Gerente da Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade*

**ALFREDO CARLOS ORPHÃO LOBO**

*Diretor da Qualidade*