



---

## NOTA TÉCNICA

---

**Número: Dqual/Dipac/065/2010**

**Referência: Estudo de Impacto e Viabilidade do Programa de Avaliação da Conformidade para fontes de computador.**

---

### SEÇÃO 1: CONTEXTUALIZAÇÃO

#### Seção 1.1 Histórico

A solicitação da implantação de um Programa de Avaliação da Conformidade para fontes de computador foi apresentada pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia - MME, mediante ofício nº 165/2009/SPE/MME, de 16 de outubro de 2009. A demanda foi incluída no Plano de Ação Quadrienal 2008/2011 durante o processo de atualização deste Plano em 2010, realizado na 30ª Reunião Ordinária do CBAC, dia 04 de março de 2010.

Segundo o MME, o assunto “etiquetagem/certificação de fontes de computador” teve como ponto de partida a tramitação no Senado Federal do Projeto de Lei nº 173/09, de autoria do Senador João Tenório que *“estabelece prazo para que computadores, componentes de computadores e equipamentos de informática em geral, comercializados no Brasil, atendam a requisitos ambientais e de eficiência energética”*. O projeto de lei determina que estes produtos deverão *“oferecer eficiência energética não inferior a oitenta por cento.”*

O MME se posicionou contrário à aprovação do projeto, entendendo que a regulamentação desse assunto deva ser feito no âmbito da Lei no 10.295, de 17 de outubro de 2001, “Lei de eficiência energética”, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.

Paralelamente, o MME enviou ao Inmetro solicitação de implantação do Programa de Avaliação da Conformidade para fontes de computador, com foco em eficiência energética, como um primeiro passo para o estabelecimento de índices mínimos de eficiência energética para as fontes comercializadas no Brasil, a ser criado pelo Comitê Gestor de Indicadores e de Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), num momento posterior.



## Seção 1.2 Definição do problema

Segundo relata o MME, a escolha deste componente para a regulamentação se deve ao fato de que o aumento da eficiência energética de um computador é conseguido, primordialmente, em sua fonte de alimentação e que, devido à falta de regulamentação deste produto no Brasil, comercializam-se no país fontes de baixa qualidade, ditas “genéricas”, com fator de potência típico da ordem de 0,5 e eficiência energética ( $\eta$ ) de apenas 50%. Mencionou-se também que essas fontes genéricas ocasionam superaquecimento (aumentando ainda mais o consumo de energia), oscilação de corrente (provocando maior desgaste dos componentes eletrônicos) e, por fim, o risco de incêndio.

A principal fonte de dados sobre os problemas encontrados nas fontes comercializadas no país são os testes realizados pelo site “Clube do *Hardware*”, do especialista [REDACTED]. Os especialistas do site realizam testes nessas fontes a fim de verificar, em especial, quatro aspectos que, se não observados, podem gerar riscos de explosão ou superaquecimento da fonte, mesmo em situações de uso normal e regular:

- Proteção da fonte: algumas fontes não desarmam quando submetidas a uma potência superior à sua capacidade;
- Tensões fora da faixa permitida (em desacordo com especificações ATX):
- Níveis de oscilação e ruído fora da faixa de operação permitida (em desacordo com as especificações ATX):
- Quanto à capacidade de entregar a potência rotulada: as fontes entregam uma potência muito inferior à rotulada, o que pode ocasionar uma escolha de uma fonte com potência subdimensionada.

Estes aspectos são observados nos ensaios realizados pelo *Clube do Hardware*, recebendo as fontes que não atendem a um desses requisitos a denominação de “produto bomba”.

Segundo [REDACTED], foram testadas, pelo Clube do Hardware, 199 fontes de alimentação de computador, de diferentes modelos vendidos no mercado nacional, das quais 88 fontes (44%) foram classificadas pelo site como “produto recomendado”, 61 fontes (31%) foram classificadas



como “produtos bombas” e as demais 50 fontes (25%) não foram nem aprovadas nem recomendadas, porque, embora não gerem riscos ao consumidor, não possuem outros requisitos de qualidade do produto.

Em relação à eficiência energética, dois fatores devem ser observados: a primeira é a eficiência energética, definida como a razão entre a energia retirada da rede elétrica pela fonte e a energia fornecida para os demais componentes do computador, quanto menor a perda nesse processo maior a eficiência energética da fonte; e o segundo é o fator de potência, definido como a razão entre a energia ativa e energia aparente. Quanto maior o fator de potência, menor a energia não transformada em trabalho para o computador. Nos dois casos, quanto maior for o índice, menor o desperdício de energia e, conseqüentemente, menor o consumo de energia como um todo. Estes conceitos serão mais bem definidos na análise técnica.

Segundos os dados coletados a partir dos testes realizados pelo Clube do *Hardware*, a eficiência energética média do mercado brasileiro de fontes de computador é de 77,1 %. Com o aumento expressivo do número de computadores em uso no país, esse índice de eficiência pode significar uma perda de energia significativa para todo o sistema.

Em resumo, poderíamos citar três principais riscos (ou conseqüências) que podem ser geradas pelas fontes de “baixa qualidade”: superaquecimento e explosão das fontes (gerando risco de ferimentos e queimaduras); dano aos demais componentes do computador (gerando prejuízo econômico para o consumidor); e desperdício de energia (gerando prejuízo econômico para o consumidor e para a matriz elétrica brasileira, além dos impactos ambientais decorrentes do mau uso da energia gerada e distribuída).

Em relação às causas, ou seja, o que faz uma fonte ser considerada de “baixa qualidade” (da maneira como a definimos anteriormente), gerando os riscos supramencionados, podemos apontar os seguintes aspectos: baixa qualidade dos componentes da fonte, falhas no projeto, falhas de soldagem ou na composição da placa de circuito integrado (PCI) da fonte. A partir dos dados coletados, não é possível afirmar a quais desses aspectos se devam creditar os riscos apontados anteriormente.

É preciso ressaltar ainda que os dados que fundamentaram a definição do problema são ensaios feitos em fontes vendidas no chamado “mercado cinza”. Portanto, não podemos afirmar se os

mesmos problemas são encontrados nos computadores vendidos no mercado brasileiro, montados a partir de um Processo Produtivo Básico.

## SEÇÃO 2 ANÁLISE DE VIABILIDADE

### Seção 2.1 Aspectos técnicos

De modo geral, as fontes de alimentação dos microcomputadores novos são fontes chaveadas. Este tipo de fonte usa um oscilador de alta frequência para converter a tensão alternada da rede em tensão contínua usada pelos componentes do computador. Essas fontes de alimentação chaveadas são muito menores, mais leves e consomem menos energia que as fontes de alimentação lineares, que praticamente não se encontram mais no mercado de PCs, as quais usam um transformador interno maior.

Estas fontes usam circuitos de chaveamento que retalha a tensão de entrada a uma frequência relativamente alta. Isto habilita o uso de transformadores de alta-frequência. Com estas fontes, é mais fácil suportar uma larga faixa na entrada. Normalmente as fontes de computadores atuais admitem que a entrada varie de 90V a 135V e ainda produz o nível correto de saída. Muitas delas já podem, também, ajustar automaticamente para 110 V ou 220 V de entrada.

#### Fonte de computador



A grande maioria das fontes comercializadas no Brasil e no mundo inteiro segue o padrão ATX (*Advanced Technology Extended*), padrão criado, em 1995, pela Intel. O padrão ATX estabelece especificações para a fonte, para a placa-mãe e para o gabinete de computadores, definindo aspectos como a dimensão e a interface de conexão entre eles. O padrão ATX garante intercambialidade de componentes, em outras palavras, garante que um computador possa ser montado com componentes produzidos por diferentes fabricantes/marcas/modelos de diferentes países, desde que atendam aos requisitos definidos no padrão.



O padrão ATX estabelece o padrão de tensão das saídas das fontes, o percentual de variação da tensão e o nível máximo de oscilação de ruído (*Ripple*) permitidos para cada saída, conforme tabela 1, abaixo<sup>1</sup>.

**TABELA 1 – ESPECIFICAÇÃO ATX PARA FONTE DE COMPUTADORES**

<i>Supply [V]</i>	<i>Tolerance</i>	<i>Range (min. to max.)</i>	<i>Ripple (p. to p. max.)</i>
+5 VDC	±5% (±0.25 V)	+4.75 V to +5.25 V	50 mV
-5 VDC	±10% (±0.50 V)	-4.50 V to -5.50 V	50 mV
+12 VDC	±5% (±0.60 V)	+11.40 V to +12.60 V	120 mV
-12 VDC	±10% (±1.2 V)	-10.8 V to -13.2 V	120 mV
+3.3 VDC	±5% (±0.165 V)	+3.135 V to +3.465 V	50 mV
+5 VSB	±5% (±0.25 V)	+4.75 V to +5.25 V	50 mV

Fonte: **Power Supply Design Guide. Version 2.2 (2005)**

### ***Eficiência energética e fator de potências das fontes de computador***

A eficiência energética das fontes de computador pode ser definida como: a razão, expressa em porcentagem, entre a energia real total de saída, produzida por um processo de conversão (AC-DC); e a energia real requerida para produzi-la. Pode ser resumida na seguinte equação<sup>2</sup>:

$$N = \frac{P_s}{P_e} \times 100$$

Em que:

$N$  é a eficiência energética;

$P_s$  é a energia de saída; e

<sup>1</sup> Para saber mais sobre o padrão ATX, ver ATX12V Power Supply Design Guide, Version 2.2, 2005, que pode ser obtido em: [http://www.formfactors.org/developer/specs/ATX12V\\_PSDG\\_2\\_2\\_public\\_br2.pdf](http://www.formfactors.org/developer/specs/ATX12V_PSDG_2_2_public_br2.pdf).

<sup>2</sup> Tradução livre da definição de eficiência energética do ***Generalized Test Protocol for Calculating the Energy Efficiency of Internal Ac-Dc and Dc-Dc Power Supplies Revision 6.4.2***, que pode ser obtido em [http://efficientpowersupplies.epri.com/pages/Latest\\_Protocol/Generalized\\_Internal\\_Power\\_Supply\\_Efficiency\\_Test\\_Protocol\\_R6.4.3.pdf](http://efficientpowersupplies.epri.com/pages/Latest_Protocol/Generalized_Internal_Power_Supply_Efficiency_Test_Protocol_R6.4.3.pdf).



$P_e$  é a energia de entrada.

O fator de potência pode ser definido como: a razão entre a energia ativa (ou real) consumida (em watt) e a energia aparente (em volts-ampère)<sup>3</sup>, calculada de acordo com a seguinte equação:

$$FP = \frac{P}{S}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

FP é o fator potência;

P é a energia ativa em watt;

S é a energia aparente em volt-ampère; e

Q é a energia reativa em volt-ampère.

### ***Proteção de Fontes***

O sistema de proteção de fontes é responsável por desligá-la caso ocorra algum problema, evitando que esta queime ou se incendeie. De acordo com os padrões ATX12V e PS12V são exigidos apenas as proteções contra sobretensão (*Over Voltage Protection - OVP*), curto-circuito (*Short-Circuit Protection - SCP*) e sobrecarga de corrente (*Over Current Protection - OCP*). No entanto, quanto mais proteção, melhor, e também poderiam ser exigidas do fabricante as proteções opcionais contra: subtensão (*Undervoltage Protection – UVP*), proteção contra sobrecarga de potência (*Over Power Protection – OPP* ou *OverLoad Protection - OLP*) e proteção contra superaquecimento (*Over Temperature Protection – OTP*).

### **Seção 2.2 Análise da base normativa**

Em pesquisa realizada junto ao Comitê Brasileiro de Eletricidade, ABNT/CB-03, constatou-se que não existe norma brasileira específica para fontes de computador. A principal norma internacional aplicável ao produto é a IEC 60950-1. Esta norma tem como foco a segurança e é aplicada a todos os equipamentos de informática.

<sup>3</sup> Tradução livre da definição de eficiência energética do ***Generalized Test Protocol for Calculating the Energy Efficiency of Internal Ac-Dc and Dc-Dc Power Supplies Revision 6.4.2***, que pode ser obtido em [http://efficientpowersupplies.epri.com/pages/Latest\\_Protocol/Generalized\\_Internal\\_Power\\_Supply\\_Efficiency\\_Test\\_Protocol\\_R6.4.3.pdf](http://efficientpowersupplies.epri.com/pages/Latest_Protocol/Generalized_Internal_Power_Supply_Efficiency_Test_Protocol_R6.4.3.pdf).



Quanto aos ensaios de eficiência energética, existe um programa de certificação voluntário, chamado 80 PLUS, surgido em 2004, que faz parte do programa *Energy Star*, sendo atualmente adotado por diversos países, incluindo a União Européia, Japão, EUA, Taiwan, Canadá, dentre outros.

Essa certificação adota como premissa que as fontes de computador sejam capazes de apresentar uma eficiência de pelo menos 80%. Conforme as fontes de maior eficiência foram surgindo no mercado norte-americano, surgiram outras classificações. O programa dispõe atualmente de 5(cinco) categorias, conforme quadro abaixo:

#### QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA FONTES DE COMPUTADOR

	20% da Carga (Leve)	50% da Carga (Típica)	100% da Carga (Total)
80 Plus Padrão	80%	80%	80%
80 Plus Bronze	82%	85%	82%
80 Plus Silver	85%	88%	85%
80 Plus Gold	87%	90%	87%
80 Plus Platinum	90%	94%	91%

Essa certificação é realizada por uma entidade privada norte-americana, a *Ecos Consulting*, adotando critérios próprios. Para mais informações sobre o 80 Plus, acesse o site: [www.80plus.org](http://www.80plus.org). Os ensaios do programa 80 PLUS são realizados com base no “*Generalized Test Protocol for Calculating the Energy Efficiency of Internal AC-DC and DC-DC Power Supplies*”, criado pela “*California Energy Commission Public Interest Energy Research (PIER)*” em 2004.

Outro aspecto relevante a ser observado são requisitos do padrão ATX para fontes de computador (mencionada na seção 2), padrão que domina o mercado atual de PCs. A não observância desses critérios pode gerar riscos de superaquecimento da fonte e “queima” dos demais componentes do computador, ou até redução do desempenho destes, conforme relatado anteriormente.

As demais normas aplicadas ao produto são as seguintes:



### ***Segurança***

- (a) UL\* 60950, 3rd Edition –CAN/CSA-C22.2-60950-00;
- (b) EN\*60 950, 3rd Edition;
- (c) IEC\*60 950, 3rd Edition (CB Report to include all national deviations);
- (d) EU\* Low Voltage Directive (73/23/EEC) (CE Compliance);
- (e) GB4943-90 CCIB\* (China).

### ***Compatibilidade eletromagnética***

- (a) FCC\*, Class B, Part 15 (Radiated & Conducted Emissions);
- (b) CISPR\* 22 / EN55022, 3rd Edition (Radiated & Conducted Emissions);
- (c) EN55024 (ITE Specific Immunity);
- (d) EN 61000-4-2 – Electrostatic Discharge;
- (e) EN 61000-4-3– Radiated RFI Immunity;
- (f) EN 61000-4-4– Electrical Fast Transients
- (g) EN 61000-4-5 – Electrical Surge;
- (h) EN 61000-4-6 – RF Conducted;
- (i) EN 61000-4-8 – Power Frequency Magnetic Fields;
- (j) EN 61000-4-11 – Voltage Dips, Short Interrupts and Fluctuations;
- (k) EN61000-3-2 (Harmonics);
- (l) EN61000-3-3 (Voltage Flicker); e
- (m)EU EMC Directive ((8/9/336/EEC) (CE Compliance).

### ***Outras certificações ou Declarações***



- (a) GB925 (China/CCC\*), CNS13438 (Taiwan/BSMI\*); e
- (b) AS/NZ3548 (Australia/C-tick\* based on CISPR22).

### **Seção 2.3 Análise da infraestrutura tecnológica**

Na pesquisa realizada pela Diape junto aos Organismos de Avaliação da Conformidade, foram encontrados os seguintes organismos capacitados para participarem do programa:

- LABELO/ PUC/RS – Porto Alegre, RS;
- CEPEL – Centro de Pesquisas De Energia Elétrica – Rio de Janeiro, RJ;
- TÜV RHEINLAND DO BRASIL LTDA – Laboratórios de ensaios – São Paulo, SP;
- TESTTECH - Laboratórios de Avaliação da Conformidade Ltda – Porto Alegre, RS;
- LACTEC - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Curitiba, PR;
- NCC – Associação NCC certificações do Brasil – Campinas, SP.

### **Seção 2.3 Equipamentos para Realização dos Ensaios**

Segundo o especialista [REDACTED], o melhor equipamento para medir carga de corrente é um testador de carga ativo, como o Chroma 8000, mede com precisão a corrente máxima e a potência da capacidade da fonte entre outros parâmetros. Para a realização dos testes, deverão também ser definidos alguns parâmetros durante o processo de desenvolvimento do programa, como: os padrões de potência para os ensaios de carga; a temperatura para a realização dos testes de eficiência; e a divisão das potências de saída da fonte. A seguir apresentamos algumas indicações, fundamentadas em sugestões do especialista [REDACTED].

#### ***Testador de Carga***

A função básica do testador de carga é extrair a potência máxima possível da fonte de alimentação. As fontes de alimentação precisam ser testadas sob diversas cargas para verificar seu desempenho em diversas configurações de potência e devem ser testadas cargas com os padrões de 20%, 40%, 60%, 80% e 100% da potência rotulada na fonte e não apenas nos padrões



tradicionalmente empregados pelo Certificado 80 Plus, que testa somente 3 padrões: 20% (leve), 50% (típica) e 100% (total).

A eficiência de uma fonte varia conforme a potência que é extraída dela, assim, para cada potência, deve-se decidir como dividi-la entre as saídas da fonte (+12V, +5V, +5VSB, +3,3 V e -12v). O técnico [REDACTED] sugere ainda manter a saída -12V sempre em 0.5 A (6W) e a saída +5 VSB sempre em 2 A (10W), distribuindo as demais em relação à potência pretendida.

É indicado medir a corrente, não a tensão, com 5 saídas (+12V, +5V, +5VSB, +3,3 V e -12v) usando coletor de dados digital.

O testador também mede a tensão que possui de 3% a 5% de margem de tolerância para cada saída, acima de 5%, o micro poderá ser danificado. O equipamento também mede a estabilidade da fonte.

### **Osciloscópio**

Mede ruído elétrico ou flutuação ou *ripple* e ondulação, quando há problema em relação a este parâmetro pode causar instabilidade do computador. As fontes nos microcomputadores são chaveadas – circuito PWM, onde a fonte mede suas tensões de saída e corrige qualquer flutuação, portanto não pode ser medido através de multímetro, pois este não consegue medir flutuação. As fontes devem ter valor de *ripple* e ruído com menores valores possíveis, sendo considerada metade do nível máximo um valor razoável.

Em todos os ensaios de nível de ruído, os valores não devem ser maiores que 120 mV nas saídas +12 V e -12 V e não poderá ser maior que 50 mV nas saídas + 5 V, +3,3 V e +5 VSB, pois estes são valores de pico. Esses valores são propostos no artigo: Metodologia de Testes de Fontes de Alimentação, de autoria de [REDACTED]. Os osciloscópios, quando conectados a um coletor de dados, medem corrente consumida pelo micro (potência), mas não medem tensão de corrente.

### **Wattímetro Digital de Precisão**

Mede a eficiência através da quantidade de energia que a fonte de alimentação gasta no processo de conversão da corrente alternada em contínua. Como ilustração, pode-se citar que uma fonte



ao extrair 650W da rede elétrica e fornecer 500W para o micro, desperdiça 150W, entendendo-se assim que sua eficiência é de 77%.

### ***Termômetro Digital***

O especialista [REDACTED] sugere que os ensaios de eficiência das fontes devem ser realizados em câmaras térmicas com temperaturas controladas entre 35°C a 50°C. Segundo ele, os ensaios da Certificação 80 Plus são feitos a 23° C, o que não expressa a temperatura real alcançada pelo computador durante seu funcionamento, principalmente em um país tropical como o Brasil. É importante observar ainda que a elevação de temperatura é um dos fatores críticos ao desempenho dos equipamentos.

As fontes são rotuladas de acordo com a potência máxima que consegue fornecer. Em geral, a temperatura interna do micro é de 35°C e o desempenho do computador é inversamente proporcional ao aumento da temperatura de operação, pois a temperatura afeta a capacidade dos componentes semicondutores da fonte em fornecer corrente e conseqüentemente perde potência. Desta forma, a potência rotulada, ensaiada a 23°C, não corresponde à alcançada em regime de trabalho normal no computador, em temperatura média de 35°C.

## **SEÇÃO 3 ANÁLISE DE IMPACTOS**

Na análise de impacto, consideramos apenas duas alternativas: não regulamentar ou regulamentar, incluindo os requisitos de segurança e de eficiência energética para etiquetagem, nos moldes do Programa Brasileiro de Etiquetagem. Esta duas alternativas, obviamente, não esgotam todas alternativas possível.

### **Seção 3.1 O mercado de computadores pessoais no Brasil**

O mercado de computadores no Brasil pode ser dividido em, pelo menos, dois seguimentos: o mercado oficial de computadores pessoais (Desktops), produzidos a partir de um Processo Produtivo Básico (PPB) <sup>4</sup>, sendo este geralmente estabelecido pelo Governo; e o mercado não oficial, chamado muitas vezes de “mercado cinza”, em que um “montador-técnico” monta o computador sem seguir um PPB.

<sup>4</sup> O Processo Produtivo Básico (PPB) foi definido em 1991, por meio da Lei n.º 8.387, de 30 de dezembro de 1991, como sendo "o conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto".



Na tabela 2, abaixo, apresentamos os dados fornecidas pela Associação Brasileira da Indústria elétrica e eletrônica (ABINEE) para mercado de computadores no Brasil de 2007 a 2009. Observe que, segundo os dados da ABINEE, o mercado oficial de computadores no país representa a maior fatia do mercado, cerca de 70 % em 2009 (incluindo Notebooks, Netbooks e Desktops). Observa-se também que houve uma tendência crescente na participação do mercado oficial ao longo dos 3 anos, sendo de 65%, 66% e 70 %, em 2007, 2008 e 2009, respectivamente. Estes dados sugerem haver uma tendência de queda no “mercado cinza” de PCs. Todavia, esse mercado ainda é expressivo (30%), se considerarmos que os números relativos a esse mercado sejam subestimados.

**TABELA 2 - VOLUME DE VENDAS DE COMPUTADORES NO BRASIL DE 2007 A 2009 (EM MIL UNIDADES)**

<b>MERCADO</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>MERCADO TOTAL DE PCs</b>	<b>9.983</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>
- DESKTOPS	8.071	7.700	6.850
- NOTEBOOKS E NETBOOKS	1.912	4.300	5.150
<b>MERCADO OFICIAL DE PCs</b>	<b>6.486</b>	<b>7.920</b>	<b>8.425</b>
- DESKTOPS	5.220	5.000	4.580
- NOTEBOOKS E NETBOOKS	1.266	2.920	3.845
<b>MERCADO NÃO OFICIAL DE PCs</b>	<b>3.497</b>	<b>4.080</b>	<b>3.575</b>
- DESKTOPS	2.851	2.700	2.270
- NOTEBOOKS E NETBOOKS	646	1.380	1.305

Fonte: ABINEE

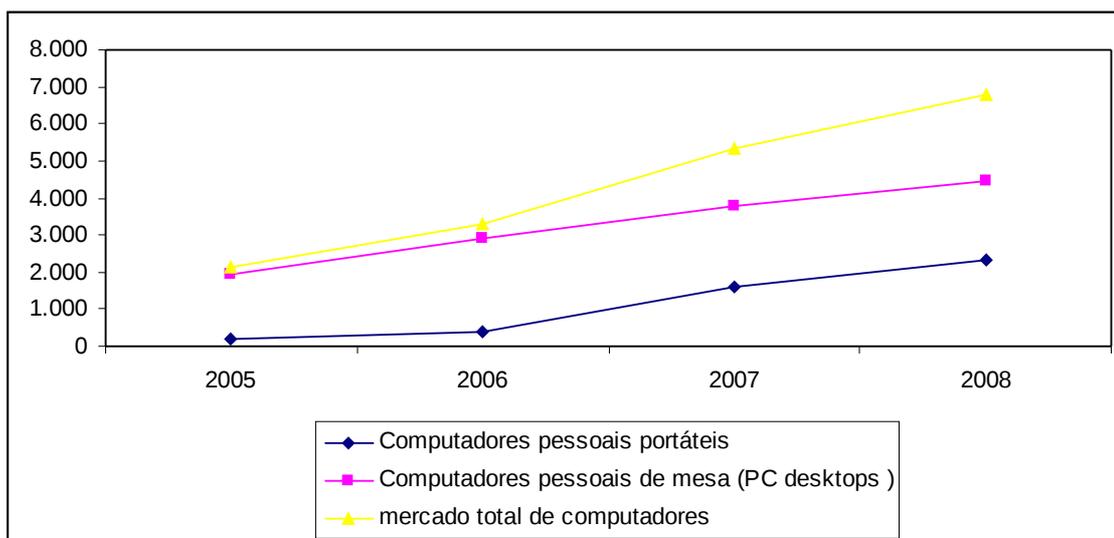
Não obstante o aumento do mercado oficial de PCs, esse aumento não vem ocorrendo de forma expressiva ao se considerar apenas o mercado de Desktops. As participações de Desktop do “mercado cinza” no mercado total de Desktops foram de 35,32%, 35,06% e de 33,14% em 2007, 2008 e 2009, respectivamente, uma queda a uma taxa média de 3,11% ao ano.

Outro fato importante, que vem sendo observado no mercado de computadores, é o crescente aumento da participação de computadores portáteis (Notebooks e Netbooks) *vis-a-vis* a

participação dos Desktops. A participação nas vendas dos computadores portáteis passou de 19% em 2007 para 43% em 2009, aumento bastante expressivo se considerarmos que, se persistir essa tendência, em 2011 teríamos 91% de participação dos computadores portáteis.

Essa tendência pode também ser observada no gráfico 1, abaixo, construído a partir dos dados produção nacional de computadores da Pesquisa Industrial Anual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PIA/IBGE), de 2005 a 2008. Apesar da diferença dos valores absolutos de vendas entre a PIA/IBGE<sup>5</sup> e os dados da ABINEE, pode-se observar a mesma tendência de aumento da participação no mercado de computadores dos computadores portáteis<sup>6</sup>. Na tabela 3, abaixo, apresentamos os valores absolutos da PIA referenciados no gráfico.

### GRÁFICO 1 – VOLUME DE PRODUÇÃO COMPUTADORES NO BRASIL DE 2005 A 2008 - MIL UNIDADES



Fonte: PIA/IBGE

Apesar dessa tendência de substituição dos Desktops por computadores portáteis, não encontramos estudos que permitam afirmar se, num futuro próximo, estes poderão substituir aqueles ou simplesmente qual o limite superior para esse aumento de participação. O que podemos afirmar é que há uma tendência de queda da participação do mercado de Desktops

<sup>5</sup> As diferenças de valores absolutos podem ser explicadas pelo plano amostral da PIA produto, que exclui pequenos produtores. Mas saber mais sobre o plano amostral da PIA produto, veja o relatório completo da pesquisa em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

<sup>6</sup> Os dados da PIA/IBGE para computadores portáteis incluem computadores de colo (Notebooks, Netbooks e Leptops) ou de mão (handhelds), inclusive agendas eletrônicas.

e, dentro desses, do mercado não oficial de PCs. Mesmo assim, o volume de vendas elevado do mercado de computadores e de seu dinamismo, com elevada taxa de evolução tecnológica e de substituição de equipamentos obsoletos, torna o volume de vendas ainda bastante expressivo, pelo menos no curto e médio prazo.

**TABELA 3 VOLUME DE PRODUÇÃO DE COMPUTADORES NO BRASIL DE 2005 A 2008 - MIL UNIDADES**

<b>Ano</b>	<b>Classes de atividades e descrições dos produtos</b>	<b>Número de informantes</b>	<b>Produção Quantidade</b>
<b>2005</b>	<b>mercado total de computadores</b>	<b>33</b>	<b>2.155.719</b>
2005	Computadores pessoais portáteis	9	197.146
2005	Computadores pessoais de mesa (PC desktops )	24	1.958.573
<b>2006</b>	<b>mercado total de computadores</b>	<b>44</b>	<b>3.294.522</b>
2006	Computadores pessoais portáteis	15	394.430
2006	Computadores pessoais de mesa (PC desktops )	29	2.900.092
<b>2007</b>	<b>mercado total de computadores</b>	<b>51</b>	<b>5.356.899</b>
2007	Computadores pessoais portáteis	23	1.589.530
2007	Computadores pessoais de mesa (PC desktops)	28	3.767.369
<b>2008</b>	<b>mercado total de computadores</b>	<b>68</b>	<b>6.799.895</b>
2008	Computadores pessoais portáteis	33	2.326.015
2008	Computadores pessoais de mesa (PC desktops )	35	4.473.880

Fonte: PIA/IBGE

#### *Fabricantes nacionais e marcas/modelos de fontes*

Na lista enviada pela ABINEE, consta um total de 51 fabricantes de computadores (Desktop e Notebook) e 11 fabricantes de fontes para produtos de informática. Dentre estas, constatou-se que apenas as empresas PHB ELETRONICA e UNICOBA fabricam fontes ATX para Desktops. Essa lista compõe o catálogo online da ABINEE, que contém associados e não associados. Além dessas empresas, o Arranjo Produtivo Local (APL) de Santa Rita do Sapucaí informou haver as seguintes empresas de fontes de computador no APL: Ralttek, NGC, MCM, Denki, Seek, TMP e SMA. Foi identificada a empresa Digiboard que fabrica fontes exclusivamente para o grupo CCE.



Esse pequeno número de fabricantes identificados contrasta com o número de fabricantes/marcas identificadas no site BOADICA<sup>7</sup>, como mostra a tabela 4. Foi identificado um total de 49 fabricantes/marcas e de 196 modelos de fontes ATX de computador, dentre as quais apenas a Unicoba fora mencionada na lista anterior. Esse contraste pode ser devido ao grande número de fontes importadas no mercado, especialmente as de origem da China.

**TABELA 4 – FABRICANTES/MARCAS DE FONTES DE COMPUTADOR DO SITE BOADICA**

Nº	Fabricantes/marcas	Nº	Fabricantes/marcas	Nº	Fabricantes/marcas
1	CoolerMaster	18	Duex	35	Pctop
2	Vcom/ Wisecase	19	Empire	36	Pixxo
3	3RSystem	20	Extream	37	Power Strike
4	Advanced	21	Flux	38	Safety View
5	Aerocool	22	Fortrek	39	SevenTeam
6	Akasa	23	Gamer	40	Spire
7	Asus	24	K-Mex	41	Thermaltake
8	Bestexpress	25	Ktech	42	Troni/Vcom
9	Bluecase	26	Leadership	43	Unicoba
10	Braview	27	Mandarin	44	Vcom/ Wisecase
11	C3Tech	28	MaxPower	45	Venezyz
12	Casemall	29	Mexton	46	Vipower
13	Citex	30	Multilaser	47	Wise
14	Coletex	31	Mymax	48	Xfx
15	CoolerMaster	32	N/D	49	Zalman
16	Coolmax	33	Nilko		
17	Corsair	34	Ocz		

**Fonte: Boadica**

Há uma grande variação de preço entre as fontes, de R\$ 20,00 a R\$ 899,00. Há uma correlação entre preço e potência da fonte, todavia há uma grande variação de preço, mesmo entre fontes com a mesma potência rotulada. Se considerarmos, por exemplo, somente as fontes com potência rotulada de 500 W, a de menor preço custa R\$ 26,74 enquanto que a de maior preço custa R\$ 309,00, ou seja, mais de 11 vezes o preço da primeira.

<sup>7</sup><http://www.boadica.com.br/>



### Seção 3.2 Impacto econômico

Para a análise dos potenciais benefícios e custos econômicos, decorrentes da implantação de um programa de avaliação da conformidade para fontes de computador, serão estimados apenas dois custos e um benefício, o primeiro, sendo a estimativa dos custos totais dos ensaios do Programa de Avaliação da Conformidade (PAC) e, o segundo, a economia de energia gerada pelo programa. Os demais impactos econômicos apontados serão mencionados adiante sem os respectivos valores associados.

#### 3.2.1 Economia de energia do PAC para fontes de computador

Para estimar a economia de energia a ser gerada pelo programa, utilizamos o seguinte modelo:

$$EE = T \times V \times TU \times C(N_R - N_{PAC}) \quad (1)$$

Em que

$T$  - é a tarifa média de energia no país do primeiro semestre de 2010

$V$  - é o volume de vendas anuais de fontes de computador

$TU$  - é o tempo médio de vida útil de uma fonte de computador

$C$  - é a energia consumida por ano (em kWh) por computador

$N_R$  - é a eficiência energética sem o Programa

$N_{PAC}$  - é a eficiência energética com a implantação do Programa

Em que  $C$  é estimado a partir da seguinte equação:

$$C = Cp \times 12H \quad (2)$$

Em que:

$Cp$  - é a potência consumida em uma hora por um computador com uma configuração padrão

$H$  - é o número de horas médio mensal de utilização de um computador



No quadro 2, abaixo, relacionamos as variáveis às respectivas fontes de dados, as quais detalhamos melhor a seguir. O resultado encontrado na equação (1) corresponde a valor economizado em energia, em termos monetários, para os usuários de computadores no país, incluídos os impostos embutidos nas tarifas de energia. Algumas das variáveis foram estabelecidas *ad hoc*, devido à falta de dados.

## QUADRO 2 – RELAÇÃO DE VARIÁVEIS E FONTES DE DADOS PARA A AVALIAÇÃO DA ECONOMIA DE ENERGIA

VARIÁVEL	FONTE DE INFORMAÇÃO
T	ANEEL
V	ABINEE
TU	ESTABELECIDO PELO ESTUDO
C	CALCULO DO ESTUDO
$P_R$	CLUBE DO HARDWARE
$P_{LB}$	CLUBE DO HARDWARE
Cp	ESTABELECIDO PELO ESTUDO
H	PPHU/ELETROBRÁS

### **T- Tarifa média de energia**

A tarifa média de energia corresponde à tarifa média de energia publicada pela ANEEL para primeiro semestre deste ano, acrescido dos seguintes tributos: ICMS, PIS e CONFINS. Este cálculo permite estimar o valor final pago pelo consumidor, uma vez que os demais encargos já estão embutidos nos valores das tarifas informados pela ANEEL. Todos os três tributos são calculados “por dentro”, portanto a forma de estimar o valor final da tarifa é através da seguinte equação:

$$\text{Valor a ser cobrado do consumidor} = \frac{\text{Valor da tarifa publicada pela ANEEL}}{1 - (\text{PIS} + \text{COFINS} + \text{ICMS})}$$



PIS e CONFINS são contribuições de competência federal e os valores atuais da tarifa, pelo sistema não cumulativo, são de 1,65% e de 7,6%, respectivamente. O ICMS é um imposto de competência estadual, portanto, o valor da alíquota aplicada à tarifa de energia varia de estado para estado. Para o cálculo adotamos uma alíquota de 25%, que corresponde à média dos estados de SP, MG, RJ, PR e RS.

A tarifa de energia média publicada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para todo o país, para o primeiro semestre desse ano é de R\$ 0,30 por kWh para o setor residencial e de R\$ 0,28 por kWh para o setor comercial. Com a incorporação dos tributos de acordo com a equação supramencionada, teremos as tarifas de R\$ 0,45 e de R\$ 0,42 por kWh, respectivamente.

A tarifa de energia (ou preço teto) e sua revisão tarifária são de competência exclusiva da ANEEL, conforme Lei n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. As revisões ocorrem a cada 4 anos, podendo haver ajuste anual de acordo com fórmula paramétrica estabelecida no contrato de concessão. A tarifa é estabelecida de forma a cobrir os custos da concessionária e a remuneração do capital investido, e os ajustes e as revisões garantem o equilíbrio econômico-financeiro do contrato. Dada a complexidade de estimar a evolução futura das tarifas de energia, consideramos apenas um reajuste anual de 4,50 %, que corresponde à meta inflacionária do Conselho de Política Monetária.

#### ***V – Volume de vendas***

A projeção do volume de vendas de fontes de computador foi realizada a partir da projeção de vendas de desktops no mercado não-oficial de PCs, uma vez que não dispomos de dados sobre vendas de fontes no Brasil. Portanto, os resultados referem-se apenas ao mercado não oficial de Desktops, excluindo os efeitos para as fontes vendidas no mercado oficial.

Essa restrição se deve ao fato de que a eficiência média das fontes de computador do estudo foi estimada a partir de testes feitos em fontes do mercado não-oficial de PCs, e não temos dados para inferir se essa estimativa corresponde ao mercado como um todo. Ressalta-se que, admitindo a validade dos demais dados e resultados, os valores encontrados estarão subestimados.

A projeção foi realizada em dois passos:

- Primeiro, projetamos o volume total de vendas do mercado de PCs, adotando a taxa de crescimento do mercado total de PCs entre 2007 e 2009, a partir dos dados da ABNIEE.
- Sobre a projeção do volume total de venda do mercado PCs, aplicamos a projeção da queda da participação do mercado não oficial de Desktop (oficial e não-oficial) dos três anos para os quais há dados.

Os resultados da projeção de vendas estão resumidos na tabela 5, abaixo. Supomos o início do programa para 2012 e arbitramos um período de 8 anos para as estimativas, porque, caso contrário, os benefícios se estenderiam indefinidamente, dado os pressupostos adotados. As estimativas apontam que entre 2012 e 2019 seriam vendidas cerca de 12 milhões de fontes de computador no país no mercado não-oficial.

**TABELA 5 – PROJEÇÃO DE VENDAS PARA O MERCADO DE PCS NO BRASIL PARA O PERÍODO DE 2012 A 2019 - MIL UNIDADES**

	Ano								Total
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Vendas Total de PCs	17.374	18.382	19.390	20.398	21.406	22.414	23.422	24.430	<b>167.216</b>
Vendas total de Desktops	6.382	6.297	6.214	6.128	6.040	5.948	5.851	5.749	<b>48.609</b>
Vendas mercado não oficial de Desktops	1.825	1.738	1.653	1.569	1.486	1.404	1.322	1.242	<b>12.238</b>

**Fonte: elaboração própria**

### *C - energia consumida por ano (em kWh) por computador*

A energia consumida por ano por computador é estimada a partir da potência requerida por um computador multiplicado pelo número de horas no ano em que esse computador fica ligado.

A potência requerida por um computador depende da potência requerida por seus componentes (Placa-mãe, processador, monitor etc). O quadro três, abaixo, mostra a potência requerida por dois computadores e suas respectivas configurações. Não encontramos estudos sobre a configuração típica de computador vendido no Brasil. Ressalta-se ainda que, dado o dinamismo



desse setor, estas configurações alteram-se constantemente, o que torna ainda mais difícil estimar a evolução do consumo de energia de um computador ao longo do tempo. Neste estudo foi adotada uma potência de 250 W.

### QUADRO 3 – POTÊNCIA REQUERIDA POR COMPUTADOR

<b>PC01</b>	<b>PC02</b>
PentiumII 450MHz - 27.1 W	Athlon 1.0GHz - 47 W
64 MB de RAM (1 pente) - 5 W	Placa de Vídeo Geforce 2 GTS - 15 W
HD de 6.4 GB - 15 W	256 MB de RAM (2 pentes) - 10 W
Modem, placa de som, caixas acústicas e CD-ROM - 25 W	2 HDs de 20 GB - 30 W
Placa de rede - 5 W	Modem, placa de som, caixas acústicas e CD-ROM - 25 W
Placa de vídeo Trident Blade, 8 MB - 6 W	Placa de rede - 5 W
Cooler do processador e exaustor da fonte - 2 W	Monitor LG 17" Studioworks 775N - 105 W
Monitor L	Cooler, exaustor da fonte
Consumo Total =170 W	Consumo Total =242 W

A quantidade de horas de utilização de um usuário residencial foi estimada a partir dos dados da Pesquisa de Posse e Hábito de Uso da Eletrobrás, realizada em 2005, e corresponde ao tempo médio em horas de utilização extraída da pesquisa. O valor encontrado foi de 13,42 horas por semana ou aproximadamente 700 horas por ano. Supomos também um fator de utilização de 0,7, ou seja, o computador consome em média 70% da potência total requerida.

Como resultado, encontramos um consumo de energia por ano de um desktop de 122,5 kWh.

#### ***Demais variáveis e considerações***

Não foram encontrados estudos sobre o tempo de vida útil de uma fonte de computador. Arbitramos um tempo de 4 anos de vida útil, fundamentando-se na obsolescência do equipamento.

A eficiência média dos computadores sem o programa neste trabalho corresponde à média das fontes do mercado brasileiro estimado a partir dos dados compilados dos testes feitos pelo Clube do *Hardware*, para um total de 80 fontes. A eficiência média das fontes com o programa corresponde à eficiência média das fontes não classificadas pelo site como “produtos bombas”,



uma vez que, provavelmente, seriam essas excluídas do mercado, caso o PAC para as fontes seja criado. Estes dois valores correspondem a, respectivamente, 77,1 % e 84%.

A eficiência é medida a partir das fontes vendidas no “mercado cinza”, ou seja, não temos dados para inferir se isso ocorre no mercado oficial. Por esse motivo, realizamos os cálculos somente para o primeiro.

Uma das características de programas de eficiência é o fato de os resultados se estenderem ao longo dos anos, ou, nesse caso, ao longo da vida útil do equipamento em questão. Este efeito foi considerado no estudo.

### **Resultados**

Na tabela 6, apresentamos a estimativa da economia de energia a ser gerada pelo programa, estimada de acordo com o modelo e com as hipóteses acima mencionadas. Fixamos um período de 8 anos a ser contado a partir do fim da implementação do programa. Estimamos que programa possa gerar um total de economia, em 8 anos, de aproximadamente 387 GWh e 179 milhões de reais para os consumidores. Para se comparar a economia de energia, isto representa 2,5 vezes a poupança de energia decorrente do horário de verão de 2009/2010 para as regiões sudeste e centro-oeste somadas<sup>8</sup>.

**TABELA 6 – ECONOMIA DE ENERGIA A SER GERADA PELO PAC PARA FONTES DE COMPUTADOR NO MERCADO NÃO OFICIAL DE PC**

<b>Ano</b>	<b>Economia em MWh</b>	<b>Economia em 1.000R\$</b>
<b>2012</b>	15.651	7.043
<b>2013</b>	30.555	14.052
<b>2014</b>	44.728	21.016
<b>2015</b>	58.181	27.925
<b>2016</b>	55.271	27.719
<b>2017</b>	52.404	27.461
<b>2018</b>	49.569	27.140
<b>2019</b>	46.764	26.752
<b>Total</b>	<b>353.124</b>	<b>179.108</b>

**Fonte: elaboração própria**

<sup>8</sup> De acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema (ONS), obtidos por meio do site: [http://www.ons.org.br/analise\\_carga\\_demanda/horario\\_verao.aspx](http://www.ons.org.br/analise_carga_demanda/horario_verao.aspx)



Cabe Ressaltar que estamos supondo que não haveria aumento de eficiência dessas fontes, a não ser a implantação do Programa, hipótese pouco razoável na maioria dos casos. Não temos dados históricos para inferir a evolução natural da eficiência das fontes comercializadas no país. O que ocorre nesse mercado é que, com os consumidores dos países mais desenvolvidos se tornando cada vez mais exigentes, inclusive materializando esta demanda por meio da regulação de mercado, os produtos de mais “baixa qualidade” acabam migrando para os mercados com menor exigência, como é o caso atual do mercado brasileiro.

### 3.2.2 Análise de custos

Serão estimados apenas dois custos: os custos administrativos do Inmetro, incorridos durante o processo de desenvolvimento e implementação do PAC e os custos dos ensaios laboratoriais, incorridos pelos fabricantes por exigência do Programa (custos de *compliance*).

#### 3.2.2.1 Custos administrativos

Os custos administrativos foram estimados a partir dos dados da Nota Técnica “**ANÁLISE DE CUSTOS DA IMPLANTAÇÃO ASSISTIDA DE UM PROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE**”, realizado em março de 2010. Este estudo teve como objetivo estimar o custo da implantação assistida de um Programa de Avaliação da Conformidade, compreendendo as etapas e as atividades desde o Estudo de Impacto e Viabilidade até o término do processo Desenvolvimento e Implementação de Programas, bem como as demais ações de implantação assistidas.

Serão utilizados apenas os custos incorridos durante os processos de Desenvolvimento e de Implementação de programas, uma vez que os custos do processo de Estudo de Impacto e Viabilidade já foram incorridos. Naquele estudo, não foram considerados os custos de divulgação dos programas e de fiscalização, embora tenham sido considerados os custos de treinamento dos fiscais da RBMQL-I. Portanto, para este estudo, estes custos não foram contabilizados.

Estimamos um custo administrativo de R\$ 116.206,00; sendo R\$ 90.000,00 referentes a custos administrativos diretos e indiretos, exceto custos de viagens, e os demais custos (R\$ 26.206,00) referentes a viagens. Para a estimativa do primeiro, foram considerados os grupos de contas do



quadro 4, abaixo. Para os custos de viagem foram considerados os custos de diárias e passagens, estimada a partir dos dados do SCDP, supondo a viagens serem realizadas para as seguintes cidades: São Paulo, Belém, Recife, Cuiabá e Porta Alegre.

#### QUADRO 4 – GRUPOS DE CONTAS DE DESESPAS, EXCETO VIAGENS

REMUNERAÇÕES DE ATIVOS (remuneração de pessoal)
ENCARGOS SOCIAIS ATIVOS, BENEFÍCIOS DE ATIVOS, OUTRAS DESPESAS COM PESSOAL (que inclui fornecimento de alimentação, ressarcimento com assistência médica/odontológica, serviço de seleção e treinamento e contribuições para o PIS/PASEP)
APOIO ADMINISTRATIVO TÉCNICO E OPERACIONAL (inclui o serviço do pessoal contratado e assessoria jurídica)
ESTAGIÁRIOS (inclui bolsa de estágio, vale transporte e taxa de serviço de apoio ao ensino);
OCUPAÇÃO DE IMÓVEIS (inclui despesas com limpeza e conservação (com e pessoal), manutenção e conservação de bens imóveis, serviço de energia elétrica)
INFORMÁTICA (inclui matéria e serviços de processamento de dados)
COMUNICAÇÃO
TRANSPORTE
E OUTRAS DESPESAS

#### 3.2.2.2 Custo total de ensaios laboratoriais

Para estimarmos o custo total com ensaios laboratoriais, é necessário definirmos os ensaios a serem exigidos, o mecanismo de avaliação da conformidade e o tamanho da amostra dos ensaios de aprovação inicial e de manutenção da certificação. De antemão, vale ressaltar que os ensaios e



a amostragem são definidos durante o processo de desenvolvimento do programa, sendo os aqui adotados apenas como referência para realização das estimativas de custos do estudo.

O mecanismo de AC adotado foi o de certificação compulsória, modelo 5, com ensaios de manutenção a cada 2 anos. A amostra foi definida a partir da ABNT NBR 5426 – *Planos de Amostragem e procedimentos na inspeção por atributos* – considerando um nível de inspeção especial S1, NQA de 6,5. Considerando um tamanho do lote como sendo a razão entre o volume total de vendas em 2009 e o número de modelos comercializados no Brasil, teremos uma amostragem para os ensaios de aprovação inicial e de manutenção de 8 unidades. Portanto, teríamos 1 amostra para o ensaio de tipo e 8 para os ensaios de aprovação inicial, e 8 a cada 2 anos para os ensaios de manutenção da certificação.

O número modelos de fontes corresponde ao número de modelos encontrados no site BOADICA: 196 modelos de fontes. O número provavelmente subestima o número total de fontes comercializadas no país, porém é a fonte de dados mais abrangente entre as pesquisadas. Não temos a série histórica do número de fontes comercializadas no Brasil para inferir a tendência futura.

Os custos de ensaios por modelo dependem de quais ensaios serão estabelecidos no regulamento do programa e dos preços praticados pelos laboratórios, sobre os quais não há regulação por parte do Inmetro. Os ensaios deverão ser realizados para todos os modelos, devidos aos ensaios para determinação da eficiência energética e do fator de potência, o que impossibilita a utilização de ensaios por família, pelo menos para esses dois ensaios. Os ensaios de segurança estão de acordo com os requisitos da IEC 60.950-1, conforme sugestão do especialista Carlos Rodolfo Zoboli, da UL do Brasil (*Underwriters Laboratories*).

Entre os laboratórios consultados, apenas um informou os preços para todos os ensaios de forma discriminada, que totalizaram um valor de R\$ 2.780,00.

**QUADRO 5 – RELAÇÃO DE NORMAS E ENSAIOS PARA ANÁLISE DE CUSTOS DE ENSAIOS**

Normas	Ensaio
ATX	Potência Oferecida pela Fonte x Potência Declarada pela Fonte
	Percentual de Variação das Tensões da Fonte
	Nível de Ruído ou Ripple da Fonte (Oscilação)
80 PLUS	Eficiência da Fonte
	Fator de Potência
IEC 60950-1	Interface de potência(Consumo) (1.6.2);
	Marcação e Durabilidade da marcação (1.7.1, 1.7.11);
	Descarga de capacitores no circuito primário (2.1.1.7);
	Resistência de condutores de aterramento e suas terminações (2.6.3.4);
	Alívio de pressões (4.2.7);
	Ensaio de temperatura (4.5.1);
	Corrente de toque (fuga) (5.1);
	Rigidez dielétrica (5.2.2);
	Operação anormal (5.3.1);
	Tensão Máxima de Saída, Corrente, e Medição Volt-Ampere (1.2.2.1);
Falha de Componentes (5.3.1, 5.3.4, 5.3.6);	

O cálculo do custo total dos ensaios considera apenas os custos incorridos pelos modelos que seriam aprovados pelos testes. Este número foi estimado a partir do percentual de fontes subtraindo do total de modelos reprovados pelo Clube do *Hardware*, entendendo que, como alguns dos ensaios serão os mesmos, as fontes não aprovadas pelo site, não seriam aprovadas nos ensaios do PAC. Esse porcentual poderá ainda ser menor, uma vez que o site não realiza os testes de segurança da IEC 60950-1. Porém, não temos parâmetros para afirmar qual o percentual dessas fontes seria aprovado por esses testes. O percentual de fontes não reprovadas é de 69%. Os custos foram reajustados considerando um aumento de preços de 4,5% por ano, de acordo com o centro da meta de inflação estimada anualmente pelo Comitê de Política Monetária (COPOM).



Na Tabela 7, abaixo, apresentamos a estimativa do custo por modelo e custos dos ensaios, de acordo com as definições acima definidas. Em um período de 8 anos, para cada modelo, deverá ser despendido um total de R\$ 91.740,00 e, considerando a totalidade do mercado, teríamos de um custo de R\$ 14.171.869,00.

**TABELA 7 – CUSTO TOTAL E POR FONTE DOS ENSAIOS LABORATORIAIS – EM REAIS**

<b>Ano</b>	<b>Custo por modelo (R\$)</b>	<b>Custos total dos ensaios (R\$)</b>
<b>2012</b>	25.020	3.383.705
<b>2013</b>		
<b>2014</b>	22.240	3.284.525
<b>2015</b>		
<b>2016</b>	22.240	3.586.783
<b>2017</b>		
<b>2018</b>	22.240	3.916.857
<b>2019</b>		
<b>Total</b>	<b>91.740</b>	<b>14.171.869</b>

**Fonte: elaboração própria**

### 3.2.2.3 Análise Benefício-Custo

A análise benefício-custo consiste na comparação dos valores presente dos potenciais benefícios e custos estimados, a partir de uma taxa social de desconto (taxa interna de retorno). Seguindo recomendação do Guia para Avaliação de Impacto regulatório com Sustentabilidade, elaborado pelo Inmetro em conjunto com a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, adotamos como taxa de desconto a taxa Selic acumulada dos últimos 12 meses (até agosto de 2010), que corresponde a 9,23 %.

Como resultado, encontramos um valor presente para os benefícios de R\$ 115.440.960,00 e para os custos de R\$ 12.523.123,00. Ressalta-se que, para conclusão definitiva a partir destes resultados, os outros custos e benefícios relevantes deveriam ser também mensurados. Esses valores devem ser ponderados por outros impactos, destacados a seguir.



### Seção 3.2 Impacto ambiental

O aspecto ambiental mais relevante, no caso de elaboração do programa de avaliação da conformidade para fontes de alimentação de computadores, é benéfico e se refere à eficiência energética, a qual possibilita:

- ✓ Redução da demanda por energia elétrica;
- ✓ Manutenção dos ecossistemas existentes em áreas com potencial de inundação para formação do reservatório, através de barramento para instalação de futuras usinas hidrelétricas;
- ✓ Poupa recursos naturais;
- ✓ Inibição de emissões de Gás de Efeito Estufa – GEE, através da postergação de construção de novas usinas hidrelétricas;
- ✓ Redução da poluição e a degradação ambiental;
- ✓ Contribuição para o atendimento da Lei Federal 10.295/2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e uso Racional de Energia.

A eficiência energética é uma ferramenta de custo viável para alcançar um futuro energético sustentável, cujas melhorias podem reduzir a necessidade de investimento em infraestrutura energética.

A preocupação com os efeitos do aquecimento global e as consequentes mudanças climáticas constitui uma importante justificativa à implantação de programas que visam à maior eficiência energética de produtos, como é o caso das fontes de alimentação de computadores. Esta é uma solução econômica, eficaz e rápida para minimizar impactos ambientais, acarretados pelo consumo de energia elétrica, e reduzir emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Por razões estratégicas, a eficiência energética é uma das seis áreas de enfoque amplo do G8 em Gleneagles IEA programa (Programas da Agência Internacional de Energia-AIE). A AIE apresentou 25 recomendações ao G8 para a promoção da eficiência energética, que poderia reduzir as emissões globais de CO<sub>2</sub> em 8,2 giga toneladas até 2030.



Essas medidas, ao serem implementadas em diferentes setores da sociedade, aproximam a situação nacional aos compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito do Protocolo de Quioto, o qual prevê um conjunto de medidas de eficiência energética, onde a redução do consumo de energia contribui cumulativamente para a diminuição das emissões de CO<sub>2</sub>.

Como ilustração, pode-se calcular as emissões anuais de gás de efeito estufa, convertidos em CO<sub>2</sub> equivalente, considerando os cálculos, já levantados, de economia de energia elétrica (kWh), a partir da implementação do programa de avaliação da conformidade para fontes de alimentação de computadores, conforme tabela 8, abaixo<sup>9</sup>:

**TABELA 8 – IMPACTO AMBIENTAL**

Ano de referência	Economia (KWh)	Redução de GEE (ton CO <sub>2</sub> )	Árvores plantadas (equivalente)
2012	15.650.973	9.090,09	57.411
2019 (acumulado)	353.123.896	205.094,36	1.295.333

Fonte: elaboração própria

Dessa forma, o estado deve estimular o cumprimento dos objetivos nacionais em matéria de emissões de CO<sub>2</sub> e eficiência energética, reduzindo os impactos ambientais em escalas local, regional e global.

### Seção 3.3 Impacto social e demais impactos econômicos

No quadro 6, abaixo, descrevemos os impactos sociais e os demais impactos econômicos relevantes, não mensurados, decorrentes da implantação do programa. Estes impactos foram identificados a partir da análise dos técnicos que elaboraram este EIV, baseado nos dados levantados e conversas com especialistas do setor. Alguns deles podem assumir valor maior dos que os impactos mensurados, ou ser avaliado como aspectos mais relevantes para a tomada de decisão.

<sup>9</sup> Os cálculos de GEE e de árvores plantadas foram feitos com base no site do o site do Greenhouse Gas Protocol, disponível em [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)

**QUADRO 6 – RELAÇÃO DE IMPACTOS ECONÔMICOS NÃO MENSURADOS**

<b>Item impactado</b>	<b>Descrição do impacto</b>
<b>IMPACTOS ECONÔMICOS - POSITIVOS</b>	
Melhora no saldo da balança comercial	Poderá haver uma melhora no saldo da balança comercial, devido a uma redução do volume de fontes de computador de baixa qualidade importadas.
Aumento da produção nacional	Como o setor de fontes de computador do mercado não oficial é predominantemente formado por fontes importadas, a redução na importação pode abrir oportunidade para maior participação nesse mercado para a produção nacional.
Aumento da vida útil e desempenho do computador	Além dos requisitos de segurança, o programa contemplaria aspectos da fonte que podem afetar o risco de perda e de queda de desempenho de outros componentes do computador (placa-mãe, processador, placa de vídeo etc).
Redução de consumo de energia	Com aumento do fator de potência das fontes, haverá uma queda do consumo de energia, reduzindo na necessidade de oferta da rede elétrica.
Postergação de investimentos para ampliação da oferta de energia	Com a redução do consumo de energia no horário de ponta, redução os investimento necessários na matriz elétrica para o atendimento da demanda.
Aumento da qualidade da energia	Com aumento do fator de potência das fontes, haverá uma redução de harmônicos da rede elétrica.
Aumento da satisfação e dos consumidores	Com a comercialização de fontes de maior qualidade no mercado, deverá haver uma redução do número de reclamações de consumidores e com isso o seu nível de satisfação e confiança.
<b>IMPACTO ECONÔMICO - NEGATIVOS</b>	
Redução do número de modelos de fontes comercializados	Como os ensaios devem ser feitos por modelo, uma forma de reduzir os custos será por meio da redução do número destes, devido aos ganhos de escala nas vendas frente os custos da certificação.
Aumento da concentração de mercado	Como a saída de modelos e/ou fabricantes no mercado, deverá haver uma maior concentração de mercado.
Aumento dos preços das fontes de computador	Devido ao repasse nos preços dos custos da certificação e do aumento da concentração de mercado



### QUADRO 6 – RELAÇÃO DE IMPACTOS SOCIAIS NÃO MENSURADOS

<b>Item impactado</b>	<b>Descrição do impacto</b>
<b>IMPACTO SOCIAL - POSITIVOS</b>	
Aumento das oportunidades de emprego	Como o aumento da produção nacional, poderá ocorrer aumento da demanda por trabalhadores pelas empresas do setor
<b>IMPACTO SOCIAL - NEGATIVOS</b>	
Redução do acesso a fontes e a computadores da população de baixa renda	Como o aumento dos preços das fontes, deverá haver um aumento dos preços dos computadores, o que pode dificultar o acesso á população de baixa de renda



## SEÇÃO 4 ANÁLISE LEGAL

As competências legais de atuação do Conmetro no campo da avaliação da conformidade, enquanto órgão normativo do Sinmetro, estão expressas no artigo 2º da Lei 9.933, de 20 de dezembro de 1999.

Pelo referido artigo, o Conmetro “*é competente para expedir atos normativos e regulamentos técnicos, nos campos da Metrologia e da Avaliação da Conformidade de produtos, de processos e de serviços*”. O § 1º estabelece que “*Os regulamentos técnicos deverão dispor sobre características técnicas de insumos, produtos finais e serviços que não constituam objeto da competência de outros órgãos e de outras entidades da Administração Pública Federal, no que se refere a aspectos relacionados com segurança, prevenção de práticas enganosas de comércio, proteção da vida e saúde humana, animal e vegetal, e com o meio ambiente (grifos nossos).*”

O artigo 3º da Lei 9.933, de 20 de dezembro de 1999, define as atribuições dos Inmetro na sua atuação enquanto órgão executivo central do Sinmetro. Nos termos dos incisos I e IV do artigo 3º, o Inmetro é competente para: *I - elaborar e expedir regulamentos técnicos nas áreas que lhe forem determinadas pelo Conmetro; e IV - exercer o poder de polícia administrativa na área de Avaliação da Conformidade, em relação aos produtos por ele regulamentados ou por competência que lhe seja delegada (grifos nossos).*

Portanto, vê-se que a competência legal do Conmetro e do Inmetro para expedir atos normativos e regulamentos técnicos no campo da avaliação da conformidade é residual, no sentido de que, observados os aspectos referidos no artigo 2º, não devem apenas ser objeto de competência legal de outros órgãos da Administração Pública Federal para que constitua área passível de regulamentação pelo Conmetro e pelo Inmetro.

O Inmetro já vem implantando programas de etiquetagem no campo compulsório desde o programa de etiquetagem compulsória de fogões, publicado em 2002. Programas de etiquetagem constituem mecanismos de garantir aos consumidores acesso a informações sobre as características do produto no que diz respeito, em especial, ao desempenho energético. A informação sobre as características dos produtos é um direito básico do consumidor, previsto no inciso III, Art. 6º, do Código de Defesa do Consumidor. A escolha de equipamentos com maior



eficiência, por sua vez, promove a conservação do meio ambiente, por meio da otimização do uso de fontes energéticas renováveis e não-renováveis.

Portanto, como os objetivos do programa em estudo contemplam os aspectos relacionados no artigo 2º da Lei 9933, de 20 de dezembro de 1999, e não há previsão legal para adoção de programa de certificação/etiquetagem compulsória para outros regulamentadores na esfera federal, essa constitui área passível de regulamentação pelo Inmetro, como já vem sendo praticado pela instituição.

Cabe destacar que o estabelecimento de “níveis máximos de consumo, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia comercializados no País” é de responsabilidade do Comitê Gestor de Indicadores e de Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), comitê criado pelo decreto 4.059, de 19 de dezembro de 2001, que regulamenta a Lei no 10.295, de 17 de outubro de 2001, “Lei de eficiência energética”, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.

Em alguns casos, é o próprio programa de etiquetagem do Inmetro que estabelece os procedimentos de ensaio para a determinação do consumo de energia dos equipamentos, objeto da regulamentação por parte do CGIEE, para verificação do atendimento aos índices mínimos de eficiência energética ou máximos de consumo estabelecidos pelo Comitê. É o caso das Portarias Interministeriais nº 132, de 2 de junho de 2006, e nº 472, de 11 de dezembro de 2009, que tratam, respectivamente, de lâmpadas fluorescentes compactas e de lâmpadas Incandescentes. Pelo decreto 4.059, de 19 de dezembro de 2001, cabe ainda ao Inmetro a acreditação dos laboratórios para realização dos ensaios.

## **SEÇÃO 7 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

O objetivo deste Estudo de Impacto e Viabilidade é avaliar o potencial custos e benefícios decorrentes da implantação de um programa de avaliação da conformidade para fontes de computador.



Constatou-se haver problemas de segurança e de eficiência energética nas fontes de computador comercializadas no Brasil, conforme justificativa do MME para apresentação da demanda ao Inmetro.

Pela análise viabilidade técnica, constatou haver viabilidade para a implantação do programa, quer seja pela disponibilidade da base normativa, quer seja pela disponibilidade de infraestrutura de avaliação da conformidade.

Na análise de impacto, constatou-se que os benefícios do programa, sejam aqueles mensurados ou os não-mensurados, superam consideravelmente os custos. O total dos benefícios estimados foi de aproximadamente 115 milhões de reais, a valor presente, obtido com base na redução das despesas com energia elétrica por parte dos usuários domésticos de computador; enquanto que os custos estimados foram de aproximadamente 12,5 milhões de reais, a valor presente, considerando apenas os custos administrativos de desenvolvimento e implementação do programa e custos de ensaios em laboratórios. Estes benefícios e custos devem ser ponderados pelos demais impactos identificados, com destaque para os impactos ambientais.

Portanto, com base nas informações levantadas e apresentadas nesta nota técnica, e pelos motivos acima expostos, **recomendamos a implantação do Programa de Avaliação da Conformidade, com foco em segurança elétrica e na etiquetagem sobre a eficiência energética.**



## SEÇÃO 8 REFERÊNCIAS

BOADICA. **Pesquisa de preços de fontes de computador.** Disponível em

[http://www.boadica.com.br/pesquisa/out\\_fonte/precos?ClasseProdutoX=8&CodCategoriaX=44&XT=2](http://www.boadica.com.br/pesquisa/out_fonte/precos?ClasseProdutoX=8&CodCategoriaX=44&XT=2), acessado em: 28 de Jul. 2010

COSTA, R. **Análise de custos da implantação assistida de um Programa de Avaliação da Conformidade.** Versão 01. Mar. de 2010

ELETROBRÁS. **Pesquisa de Posse e Hábito de Uso.** 2005

**Generalized Test Protocol for Calculating the Energy Efficiency of Internal Ac-Dc and Dc-Dc Power Supplies Revision 6.4.2.** Disponível em

<[http://www.formfactors.org/developer/specs/ATX12V\\_PSDG\\_2\\_2\\_public\\_br2.pdf](http://www.formfactors.org/developer/specs/ATX12V_PSDG_2_2_public_br2.pdf)>, Último acesso em: 23 de set. de 2010

IBGE. **Pesquisa da Indústria Anual.** v. 24, n.2, p.1-184, 2005

IBGE. **Pesquisa da Indústria Anual.** v. 25, n.2, p.1-188, 2006

IBGE. **Pesquisa da Indústria Anual.** v. 26, n.2, p.1-168, 2007

IBGE. **Pesquisa da Indústria Anual.** v. 27, n.2, p.1-212, 2008

**IEC 60.950-1 Information technology equipment Safety - Part 1: General requirements.**2005

**NBR 5426 – Planos de Amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.** 1985

TORRES, g. **Testes de fontes de alimentação.** Disponível em

<<http://www.clubedohardware.com.br/tipo/2>> Último acesso em: 30 de set. de 2010.

TORRES, G.; LIMA, C. **Nossa Metodologia de Testes de Fontes de Alimentação.** Disponível em < <http://www.clubedohardware.com.br/artigos/1455>> Último acesso em: 30 de set. de 2010

TORRES, G.; LIMA, C. **Porque 99% dos Testes de Fontes de Alimentação Estão Errados.**

Disponível em < <http://www.clubedohardware.com.br/artigos/1318>> Último acesso em: 30 de set. de 2010



Serviço Público Federal

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

---

Rio de Janeiro, 1 de outubro de 2010

**Elaboração:**

---

**RAIMISSION COSTA**

Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade  
Diretoria da Qualidade

---

**REGIANE BRITO**

Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade  
Diretoria da Qualidade

**Supervisão e revisão:**

---

**FERNANDO GOULART**

Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade  
Diretoria da Qualidade



## ANEXOS

### ANEXO A – LISTA DE FABRICANTES ENVIADA PELA ABINEE

2) Fabricantes de PCs (desk e note)

#### COMPUTADOR DE PEQUENO PORTE

1 ALCABYT ELETRONICA IND COM LTDA

<http://www.alcabyt.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR

[REDACTED]  
R ANHAIA 1132 - BOM RETIRO

01130-000 SAO PAULO SP

Fone ( 011)3226-2626 Fax ( 011)3226-2699

2 AMAZONPC IND COM MICROCOMPUTADORES LTDA

<http://www.amazonpc.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR INDUSTRIAL

AV CONCEICAO 314

02072-000 SAO PAULO SP

Fone ( 011)2173-4100 Fax ( 011)2173-4135

3 BIT SHOP IND COM EXP E IMPORTACAO LTDA

<http://www.bitway.com.br>

[REDACTED]  
GERENTE DE TI

[REDACTED]  
ROD ILHEUS/URUCUCA KM 3.5 - GALPAO 30

45658-370 ILHEUS BA

Fone ( 073)3222-4000 Fax ( 073)3222-4000

4 CDI BRASIL INDUSTRIAL LTDA

<http://www.cdibrasil.com.br>

[REDACTED]  
PRESIDENTE

[sac@cdibrasil.com.br](mailto:sac@cdibrasil.com.br)

RUA AUGUSTA 1939 - CJ 43 - CP 31208

01309-970 SAO PAULO SP

Fone ( 011)3027-1300 Fax ( 011)3027-1300

5 COBRA TECNOLOGIA S/A

<http://www.cobra.com.br>

[REDACTED]  
GER EXECUTIVO DE PLANEJAMENTO

[REDACTED]  
ESTR DOS BANDEIRANTES 7966 - JACAREPAGUA



Serviço Público Federal

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

22783-110 RIO DE JANEIRO RJ  
Fone ( 021)2442-8858 Fax ( 021)2441-2246

6 COMPALEAD ELETRON DO BRASIL IND COM LTDA

[REDACTED]  
SUPERVISOR FISCAL

[REDACTED]  
R KANEBO 175 - GALPAO C 6 - DISTR INDL  
13213-090 JUNDIAI SP  
Fone: ( 011)3395-0888 Fax:

7 COMPUADD DO BRASIL IND DE INFORMAT LTDA

<http://www.compuadd.com.br>

[REDACTED]  
GERENTE

[REDACTED]  
R CONDESSA DO PINHAL 179  
04610-060 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)5041-2774 Fax ( 011)5041-2774

8 COMPUTADORES DANVIC S/A

<http://www.danvic.com>

[REDACTED]  
DIRETOR PRESIDENTE

[e-mail@danvic.com](mailto:e-mail@danvic.com)

R SALES JUNIOR 476 A  
05083-070 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3647-9700 Fax ( 011)3647-9980

9 CYBERMAX COMPUTADORES LTDA

[REDACTED]  
PRESIDENTE

[REDACTED]  
R WANDENKOLK 301/305 - BRAS  
03040-010 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)4501-5100 Fax ( 011)4501-5100

10 DARUMA TELECOMUNICACOES INFORMATICA S/A

<http://www.daruma.com.br>

[REDACTED]  
GERENTE DE TECNOLOGIA

[REDACTED]  
AV INDEPENDENCIA 3500  
12032-000 TAUBATE SP  
Fone ( 012)3609-5000 Fax ( 012)3609-5154

11 DATEN TECNOLOGIA LTDA

<http://www.daten.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR ADM E FINANCEIRO



Serviço Público Federal

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

[REDACTED]  
AV TANCREDO NEVES 1485 - ED TRADE CENTER  
41820-021 SALVADOR BA  
Fone ( 071)3616-5500 Fax ( 071)3616-5509

12 DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA  
<http://www.dell.com.br>

[REDACTED]  
AV IPIRANGA 6681 - PREDIO 95A  
90619-900 PORTO ALEGRE RS  
Fone ( 051)3274-7400 Fax ( 051)2104-5023

13 DIGIBRAS INDUSTRIA DO BRASIL S/A

[REDACTED]  
PROCURADOR

[REDACTED]  
R DOMINGOS MARCHETTI 41  
02701-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)2112-1069 Fax ( 011)2112-1136

14 DIGITRON DA AMAZONIA IND E COM S/A

<http://www.digitron.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR ASSUNTOS ESTRATEGICOS

[REDACTED]  
AV ENG LUIS CARLOS BERRINI 1297 - 13 AND  
04571-010 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)4501-5100 Fax ( 011)4501-5122

15 DIGITRON DA BAHIA IND COM LTDA

<http://www.digitron.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR DE MARKETING

[REDACTED]  
AV ENG LUIS CARLOS BERRINI 1297 - 13 AND  
04571-010 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)4501-5100 Fax ( 011)4501-5115

16 DW DO BRASIL INFORMATICA LTDA

<http://www.dwinfo.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR TECNICO

[REDACTED]  
R ESTRELA BORGES MORATO 233  
02722-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3934-1479 Fax ( 011)3934-1400

17 ELETROTELA TECNOLOGIA DIGITAL LTDA



Serviço Público Federal

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

R OTILIA 882/894 - V ESPERANCA  
03649-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)2958-4011 Fax ( 011)2958-4011

18 EPCOM ELETR IND COM IMP EXP INFORM LTDA  
<http://www.epcom.com.br>

GERENTE

R FELIX DELLA ROSA 154  
05028-060 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3151-4007 Fax ( 011)3151-4007

19 FLEXTRONICS INTERNATIONAL TECNOL LTDA

DIRETOR DE NOVOS PROJETOS

ROD SENADOR JOSE ERMIRIO DE MORAES KM 11  
18087-090 SOROCABA SP  
Fone: ( 015)4009-6472 Fax: ( 015)4009-6250

20 FOXCONN CMSG IND DE ELETRONICOS LTDA

ANALISTA PROCES ADMINISTRATIVO

AV MARG ROD BANDEIRANTES KM 61- SUL -800  
13213-008 JUNDIAI SP  
Fone: ( 011)3308-2000 Fax: ( 011)3308-2079

21 HAAS SISTEMAS E TECNOLOGIA LTDA

<http://www.norion.com.br>

PRESIDENTE

ROD SC 401 - 8600 - BLOCO 2 - SALA 7  
88050-001 FLORIANOPOLIS SC  
Fone ( 048)3238-0707 Fax ( 048)3238-0707

22 HEWLETT-PACKARD BRASIL LTDA

<http://www.hp.com.br>

DIRETOR ASSUNTOS ESTRATEGICOS

AV NACOES UNIDAS 12901 - T NORTE - 24 A  
04578-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)5502-5000 Fax ( 011)5502-5757

23 HOUTER DO BRASIL LTDA

<http://www.houter.com.br>



Serviço Público Federal

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

[REDACTED]  
DIRETOR

[REDACTED]  
R LEA MARIA BRANDAO RUSSO 189 - JD SATEL  
12231-820 SAO JOSE DOS CAMPOS SP  
Fone ( 012)3935-3600 Fax ( 012)3935-3601

24 INTELBRAS S/A IND TELECOM ELETRON BRAS  
<http://www.intelbras.com.br>

[REDACTED]  
DIRETORIA COMERCIAL

[REDACTED]  
ROD BR 101 KM 210 - AREA INDUSTRIAL  
88104-800 SAO JOSE SC  
Fone ( 048)3281-9600 Fax ( 048)3281-9505

25 ITAUTEC S/A - GRUPO ITAUTEC  
<http://www.itaotec.com>  
CENTRAL DE ATENDIMENTO ITAUTEC

[REDACTED]  
AV PAULISTA 1938 - 6 AND  
01310-200 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3543-3000 Fax ( 011)3179-7475

26 LENOVO TECNOLOGIA BRASIL LTDA  
<http://www.lenovo.com/br>

[REDACTED]  
GERENTE DE PROJETOS

[REDACTED]  
AV CARLOS GRIMALDI 1701 - CJ 2A E 2B  
13901-000 CAMPINAS SP  
Fone ( 019)2129-5000 Fax ( 019)3207-4440

27 LOGIN INFORMATICA COM REPRESENTACAO LTDA  
<http://www.abinee.org.br/abinee/associa/filiados/1474.htm>

[REDACTED]  
DIRETOR COMERCIAL

[REDACTED]  
AL DAS ESPATODIAS 40 - CAM DAS ARVORES  
41820-460 SALVADOR BA  
Fone ( 071)2106-3737 Fax ( 071)2107-7786

28 MEGAWARE INDUSTRIAL LTDA  
<http://www.megaware.ind.br>

[REDACTED]  
GERENTE COMERCIAL

[REDACTED]  
AL MAMORE 989 - 3 AND  
06454-040 BARUERI SP  
Fone ( 011)2109-7878 Fax ( 011)2109-7888



Serviço Público Federal

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

29 MICROBOARD IND E COM DE PROD ELETR LTDA

<http://www.microboard.com.br>

GERENTE DE PRODUCAO

AV PE LOURENCO DA COSTA 683  
37502-454 ITAJUBA MG  
Fone ( 035)3622-8504 Fax ( 035)3622-8504

30 MIRAX INDUSTRIA COMPUTADORES E SIST LTDA

<http://www.mirax.com.br>

PRESIDENTE

R FERREIRA ARAUJO 202 - CJ 81  
05428-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)2858-6744 Fax ( 011)2858-6727

31 ML INDUSTRIA ELETRONICA S/A

<http://www.metron.com.br>

DIRETOR PRESIDENTE

R TRES ANDRADAS 269/290 - JD PIRATININGA  
06230-050 OSASCO SP  
Fone ( 011)3697-1299 Fax ( 011)3697-1299

32 MSI COMPUTER DO BRASIL LTDA

<http://www.msicomputer.com.br>

GERENTE DE PRODUTO

R VERBO DIVINO 1661 - 3 AND - CJ 34  
04719-908 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)4949-8888 Fax ( 011)4949-8807

33 NCR BRASIL LTDA

<http://www.abinee.org.br/abinee/associa/filiados/1996.htm>

R RAFAEL DE BARROS 209 - 1 AO 4 AND  
04003-041 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3177-1100 Fax ( 011)3177-1270

34 NETGATE INTERNACIONAL DE ELETRONICA LTDA

<http://www.netgate.com.br>

GERENTE INDUSTRIAL

R C QUADRA N LOTE 4 - DIST INDL ILHEUS  
45651-320 ILHEUS BA



Serviço Público Federal

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

Fone ( 073)2101-4444 Fax ( 073)2101-4401

35 OPEN IND E COM DE COMPUTADORES LTDA  
<http://www.opencomputer.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR  
[REDACTED]

AV FREDERICO OZANAN 1274 -JD SAO VICENTE  
13670-000 STA RITA DO PASSA QUATRO SP  
Fone ( 019)3584-8400 Fax ( 019)3584-8401

36 PCBOX INDUSTRIAL LTDA  
<http://www.pcbox.ind.br>

[REDACTED]  
CONTADOR  
[REDACTED]

R CONEGO SANGIRARDI 146 - VILA SIQUEIRA  
02723-090 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)2093-2288 Fax ( 011)2093-2288

37 POSITIVO INFORMATICA S/A  
<http://www.positivoinformatica.com.br>

[REDACTED]  
DIR PRODUCOES TERCEIRIZADAS  
[REDACTED]

R JOAO BETTEGA 5050 - CIC  
81350-000 CURITIBA PR  
Fone ( 041)3239-7789 Fax ( 041)3239-7658

38 PREVIEW COMPUTADORES LTDA  
<http://www.preview.com.br>

[REDACTED]  
GERENTE ADM E FINANCEIRO  
[REDACTED]

R MACEIO 105 - JD BRASIL  
40140-370 SALVADOR BA  
Fone (0800) 725-7100 Fax ( 071)3247-2175

39 PROCOMP INDUSTRIA ELETRONICA LTDA  
<http://www.diebold.com>

[REDACTED]  
[REDACTED]  
AV DR GASTAO VIDIGAL 2001 - V LEOPOLDINA  
05314-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3643-3000 Fax ( 011)3643-3004

40 RTI IND COM E SERVICOS INFORMATICA LTDA  
<http://www.rtinet.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR



Serviço Público Federal

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

AV GUIDO CALOI 1935 - BL A2 - 1 ANDAR  
05802-140 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)5514-7700 Fax ( 011)5514-7702

41 SCOPUS TECNOLOGIA S/A  
<http://www.scopus.com.br>

[REDACTED]  
[contato@scopus.com.br](mailto:contato@scopus.com.br)  
AV MUTINGA 4105  
05110-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3909-3400 Fax ( 011)3904-2035

42 SECTOR INFORMATICA LTDA  
<http://www.sector.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR COMERCIAL  
[REDACTED]

AV DAS AMERICAS 500 BL 21-S 146 DOWNTOWN  
22640-100 RIO DE JANEIRO RJ  
Fone ( 021)2491-3277 Fax

43 SEMP TOSHIBA INFORMATICA LTDA  
<http://www.semptoshiba.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR TÉCNICO  
[REDACTED]

AV JOAO DIAS 2476  
04724-003 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)5643-5000 Fax ( 011)5641-1717

44 TECNO IND E COM DE COMPUTADORES LTDA  
<http://www.abyte.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR ADM E FINANCEIRO  
[REDACTED]

AV DOM LUIS 100  
60160-230 FORTALEZA CE  
Fone ( 085)4011-5000 Fax ( 085)4011-5061

45 TEIKON TECNOLOGIA INDUSTRIAL S/A

[REDACTED]  
DIRETOR PRESIDENTE  
[REDACTED]

AV FRANCISCO S BITTENCOURT 1225 -PRED 24  
91150-010 PORTO ALEGRE RS  
Fone: ( 051)3026-1800 Fax: ( 051)3026-1806

46 THINKTECH IND E COM DE INFORMATICA LTDA

[REDACTED]



Serviço Público Federal

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

PRESIDENTE

[REDACTED]  
AV JOHN DALTON 200/222 - TECHNO PARK  
13069-630 CAMPINAS SP  
Fone ( 019)3783-8803 Fax ( 019)3783-8803

47 TRIX TECNOLOGIA LTDA  
<http://www.trixtec.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR PRESIDENTE  
[trix@trixtec.com.br](mailto:trix@trixtec.com.br)  
R DA PAZ 1957 - CHACARA STO ANTONIO  
04713-002 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3365-2000 Fax ( 011)3365-2070

48 VISUM SISTEMAS ELETRONICOS LTDA

[REDACTED]  
DIRETOR

[REDACTED]  
R JOSE BATISTA DOS SANTOS 702  
81250-000 CURITIBA PR  
Fone: ( 041)3021-6565 Fax: ( 041)3021-6566

49 ZANTHUS IND COM EQUIPS ELETRONICOS LTDA

<http://www.zanthus.com.br>

[REDACTED]  
PRESIDENTE

[REDACTED]  
R GEORGE EASTMAN 64 - VL TRAMONTANO  
05690-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3750-7000 Fax ( 011)3750-7051

50 ZERO COMERCIAL INDUSTRIAL LTDA

<http://www.zero.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR PRESIDENTE

[REDACTED]  
R SANTA CRUZ 541 - 1 ANDAR - V MARIANA  
04121-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)2179-8833 Fax ( 011)2179-8862

51 ZMAX INDUSTRIA E COMERCIO LTDA

<http://www.zmaxpc.com.br>

[REDACTED]  
DIRETOR ADMINISTRATIVO

[REDACTED]  
AV DOMINGOS FERREIRA 4023 - SL 903  
51021-904 RECIFE PE  
Fone ( 081)2137-5959 Fax ( 081)2137-5960



Serviço Público Federal

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

## **FONTE DE ALIMENTACAO P/EQUIPAMENTO DE INFORMATICA**

### **1 ABLE ELETRONICA LTDA**

<http://www.able.com.br>

DIRETOR COMERCIAL

R CESAR PENA RAMOS 67 - CASA VERDE ALTA  
02563-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)2239-6166 Fax ( 011)2239-1894

### **2 CECCARELLI & CIA LTDA**

<http://www.ceccarelli.com.br>

DIRETOR

R MORRETES 436  
91030-300 PORTO ALEGRE RS  
Fone ( 051)3341-2474 Fax ( 051)3341-2683

### **3 DYNALF ELETRONICA INDUSTRIA E COM LTDA**

<http://www.dynalf.com.br>

DIRETOR

R CARAPUTINGA 54 A - FREGUESIA DO O  
02928-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3976-9777 Fax ( 011)3976-9708

### **4 ELETROCONTROLES VARITEC LTDA**

SOCIO-GERENTE

AV OTACILIO TOMANIK 912 - VILA POLOPOLI  
05363-101 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3731-2500 Fax ( 011)3731-2426

### **5 FLEXTRONICS INTERNATIONAL TECNOL LTDA**

DIRETOR DE NOVOS PROJETOS

ROD SENADOR JOSE ERMIRIO DE MORAES KM 11  
18087-090 SOROCABA SP  
Fone: ( 015)4009-6472 Fax: ( 015)4009-6250

### **6 HAYAMA IND COM PRODUTOS ELETRONICOS LTDA**

<http://www.hayama.com.br>

GERENTE COMERCIAL



Serviço Público Federal

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

[hayama@hayama.com.br](mailto:hayama@hayama.com.br)

R PINGUIM 429 - PARQUE INDUSTRIAS LEVES  
86030-380 LONDRINA PR  
Fone ( 043)3321-5269 Fax ( 043)3321-5269

7 MCM CONTROLES ELETRONICOS LTDA

<http://www.mcm-sr.com.br>

COMERCIAL

R FINI 501 - BOA VISTA  
37540-000 SANTA RITA DO SAPUCAI MG  
Fone ( 035)3471-2300 Fax ( 035)3471-1988

8 PHB ELETRONICA LTDA

<http://www.phb.com.br>

DIRETOR

R AROABA 129  
05315-020 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3835-8300 Fax ( 011)3835-8019

9 TECTROL EQS ELETRICOS ELETRONICOS LTDA

<http://www.tectrol.com.br>

DIRETOR COMERCIAL

R VICENTE DE CARVALHO 88 - CAMBUCI  
01521-020 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)3207-3588 Fax ( 011)3277-7521

10 UNICOBA DA AMAZONIA LTDA

<http://www.unicoba.com.br>

DIRETOR DE ENGENHARIA

AV JABAQUARA 2374 - MIRANDOPOLIS  
04046-000 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)5078-5592 Fax ( 011)5078-5588

UNICOBA IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA

<http://www.unicoba.com.br>

CONTROLLER

R JOSE LIBERO 47 - PLANALTO PAULISTA  
04070-040 SAO PAULO SP  
Fone ( 011)5078-5584 Fax ( 011)5078-5588



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL- **INMETRO**

11 XPS ELETRONICA LTDA

<http://www.xps.com.br>

DIRETOR COMERCIAL

[comercial@xps.com.br](mailto:comercial@xps.com.br)

AV JACANA 474 - JD JACANA

02273-001 SAO PAULO SP

Fone ( 011)2242-6755 Fax ( 011)2248-7784