

Guia de Boas Práticas para uma TI mais Sustentável



PORTODIGITAL

Guia de Boas Práticas para uma TI mais Sustentável

Realização Núcleo de Gestão
do Porto Digital

Coordenação Instituto de Apoio
à Fundação Universidade de
Pernambuco (IAUPE)

Consultoria Instituto Ação Empresarial
pela Cidadania

Projeto Gráfico Pick Imagem

Financiador Ministério da Ciência
e Tecnologia

Recife, Abril de 2011



Desde sua fundação, em 2000, o Porto Digital dedica parte de seus esforços para a mitigação de problemas sócio-ambientais no bairro do Recife Antigo. De início, foram priorizadas ações de formação de jovens das áreas de baixa renda. Programas consistentes de qualificação profissional e cidadã permitiram que centenas de pessoas ampliassem suas perspectivas de inserção no mercado de trabalho. Num segundo momento, o Porto Digital endereçou a questão da inclusão digital para portadores de limitações visuais e auditivas. Eventos de sensibilização empresarial são realizados regularmente e o estímulo à qualificação técnica e ao desenvolvimento de tecnologias assistivas já resultou em uma plataforma que possibilita a comunicação normal com falantes, via celular, para cerca de 2000 pessoas com necessidades especiais. Estes dois programas continuam operando regularmente e serão ampliados.

Mas, nestes mais de dez anos de atividades contínuas, muitas coisas mudaram no Porto Digital. Em especial sua escala de operação. Hoje, estão instaladas cerca de 200 empresas e organizações e são empregadas mais de 6500 pessoas diretamente envolvidas com desenvolvimento de software, serviços de tecnologia da informação e economia criativa. Com este porte, o Porto Digital não poderia ficar indiferente aos problemas ambientais associados a uma atividade que, se não é das mais agressivas, também não é neutra como muitos pensam.

A velocidade das inovações tecnológicas traz consigo o problema da obsolescência e do descarte acelerado dos equipamentos. Centenas de computadores, impressoras, celulares, monitores e outros itens assemelhados são cotidianamente substituídos por outros de mais alta performance sem que haja maiores reflexões sobre os aspectos da sustentabilidade. E foi exatamente para enfrentar essa questão que o Porto Digital criou o It Green-Centro de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos. Além de realizar estudos, pesquisas e promover seminários e eventos de sensibilização junto às empresas do Porto Digital, o It Green elaborou esta Cartilha que funciona como uma espécie de guia de boas práticas para manejo do equipamento eletrônico, envolvendo orientações para a compra, o uso e o descarte responsável. Esperamos que essa iniciativa repercuta no nosso ecossistema de tecnologia de informação e que, adicionalmente, possa servir de exemplo a ser replicado em outros ambientes produtivos de características similares.

Francisco Saboya Albuquerque Neto

Presidente do Porto Digital

O “Guia de Boas Práticas para uma TI mais Sustentável” tem o objetivo de orientar as empresas e colaboradores do Porto Digital para a adoção de práticas sustentáveis nas fases de compra e uso de equipamentos eletroeletrônicos e de gerenciamento dos resíduos gerados.

Este Guia é um produto/ferramenta de um dos programas de Responsabilidade Social Empresarial do Porto Digital voltado para a gestão sustentável de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, que vislumbra a adoção das estratégias de gestão sustentável pelas empresas e colaboradores associados ao Porto Digital.

Para a elaboração deste guia foram utilizados dados provenientes de pesquisas realizadas pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), Greenpeace, United Nations Environment Programme (UNEP), Itaotec, Waste & Resources Action Programme (WRAP), Fundação Getúlio Vargas (FGV), Plataforma Relac, entre outras fontes como dissertações, artigos científicos, notícias, etc.

O “Guia de Boas Práticas para uma TI mais Sustentável” foi realizado pelo Porto Digital e contou com a coordenação técnica do Instituto de Apoio à Fundação Universidade de Pernambuco (IAUPE). Foi financiado pelo ministério de Ciência e Tecnologia, mediante convênio N°. 01.0102.00/2008.

APRESENTAÇÃO

O Guia está estruturado em seis capítulos:

- O primeiro capítulo apresenta definições e conceitos relevantes ao entendimento do guia;
- O segundo capítulo faz a introdução da temática, através da contextualização dos equipamentos eletroeletrônicos e dos resíduos gerados no Brasil e no Mundo;
- O terceiro capítulo faz uma breve apresentação do Porto Digital, além de contextualizar sua atuação na área de Responsabilidade Social Empresarial junto ao Guia de Boas Práticas para uma TI mais sustentável;
- No quarto capítulo são apresentados os principais componentes do marco regulatório nacional e estadual, que estabelecem parâmetros e diretrizes quanto ao gerenciamento dos equipamentos eletroeletrônicos;
- O quinto capítulo apresenta orientações para que as empresas tenham uma gestão de TI mais responsável. Essas orientações estão voltadas para as principais fases do ciclo de vida dos equipamentos eletroeletrônicos: compra, uso e destinação. Para cada recomendação são apresentados itens a serem verificados pelos usuários/consumidores, o que fazer e onde encontrar mais informações sobre o assunto;
- O sexto e último capítulo apresenta uma conclusão do que foi abordado no Guia.

As referências bibliográficas utilizadas na elaboração deste Guia são mencionadas ao final do documento.

Os anexos são apresentados de forma não convencional. Por conterem informações constantemente atualizadas, optou-se por gerar duas folhas avulsas, encontradas ao final do Guia. O anexo I contém os pontos de recebimento de equipamentos eletroeletrônicos em Recife. O anexo II relaciona as unidades receptoras e recicladoras de equipamentos eletroeletrônicos no Brasil.

SUMÁRIO

1.	DEFINIÇÕES E CONCEITOS	10
2.	A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS	12
2.1.	Os equipamentos eletroeletrônicos (EEE)	13
2.2.	Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE)	16
2.3.	Os impactos dos equipamentos de TIC por etapa do ciclo de vida	19
2.3.1.	Produção/manufatura	19
2.3.2.	Consumo/uso	21
2.3.3.	Destinação	22
3.	PAPEL DE UM PARQUE TECNOLÓGICO PARA UM AMBIENTE SUSTENTÁVEL	24
3.1.	O Porto Digital	25
3.2.	O ItGreen	27
4.	MARCO REGULATÓRIO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS	30
4.1.	Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS	30
4.2.	Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)	32
4.3.	Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)	33
5.	ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS	34
5.1.	Compra consciente	36
5.2.	Uso consciente	38
5.3.	Destinação consciente	41
6.	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	46
	ANEXOS	(Encarte)
I.	Pontos de recebimento de equipamentos eletroeletrônicos em Recife	
II.	Unidades receptoras e recicladoras de equipamentos eletroeletrônicos no Brasil	

DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Este capítulo contém a definição e conceitos mais relevantes para o entendimento do Guia. Os números sobre escritos designam as referências bibliográficas contidas ao final do documento.

Ciclo de vida do produto¹

Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Coleta seletiva¹

Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Descarte

Desfazer-se de algo.

Destinação final ambientalmente adequada¹

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações como a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Educação ambiental²

Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental.

Gestão/gerenciamento de resíduos¹

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tra-

tamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Logística reversa¹

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Metareciclagem³

Consiste na desconstrução do lixo tecnológico para a reconstrução da tecnologia. Os princípios da metareciclagem têm por base a desconstrução do hardware, o uso de softwares livres, o uso de licenças abertas e a ação em rede, buscando a formação de uma idéia sobre a reapropriação de tecnologia objetivando a transformação social.

Reciclagem¹

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

Recondicionamento

Recuperação.

Reuso⁴

Qualquer operação onde os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) ou seus componentes são utilizados para o mesmo objetivo para o qual foi concebido, incluindo o uso contínuo do equipamento ou dos componentes que são retornados para pontos de coleta, distribuidores, recicladores ou fabricantes.

Tratamento de resíduos⁴

Qualquer atividade realizada após a entrega dos REEE em uma unidade recicladora / instalação para fins de reaproveitamento, desmontagem, recuperação, trituração, reciclagem e/ou processos destinados à redução de massa, volume, periculosidade ou potencial poluidor, que envolva alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas de forma compatível com a proteção da saúde pública e do meio ambiente e a sustentabilidade econômica dos recursos naturais.

Equipamentos eletroeletrônicos (EEE)⁴

São definidos como equipamentos que dependem de corrente elétrica ou campo eletromagnético para o correto funcionamento, assim como os equipamentos para a geração, transferência e medição dessas correntes elétricas e campos eletromagnéticos.

Classificação dos EEE⁴

- I. Grandes eletrodomésticos*
- II. Pequenos eletrodomésticos*
- III. Equipamentos de informática e telecomunicação*
- IV. Equipamentos de consumo*
- V. Equipamentos de iluminação*
- VI. Ferramentas elétricas e eletrônicas (com a exceção de ferramentas industriais fixas de grande escala)*
- VII. Brinquedos e equipamentos de lazer e esportes*
- VIII. Aparelhos médicos (com a exceção de todos os produtos infectados e implantados)*

IX. Equipamentos de controle e monitoramento

X. Distribuidores automáticos

Resíduos sólidos¹

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Classificação dos resíduos sólidos¹

- I. Origem: domiciliares, de limpeza urbana, urbanos, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, dos serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes e de mineração*
- II. Periculosidade: perigosos e não perigosos*

Resíduos perigosos¹

São aqueles que em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental.

Resíduo de equipamentos eletroeletrônicos (REEE)⁴

São definidos como substâncias ou objetos que foram descartados, incluindo todos os componentes, subconjuntos e consumíveis que fazem parte do produto no momento do descarte.

2.

A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS

O uso da tecnologia da informação e comunicação (TIC) tem sido responsável pela geração de inúmeros benefícios para a sociedade, tornando-se sinônimo de avanço tecnológico e de prosperidade econômica e social de uma nação.

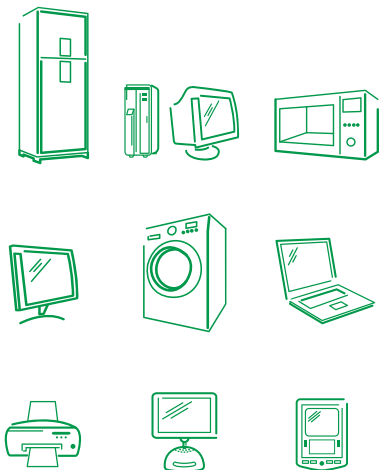
No entanto, a indústria de TIC tem incentivado o estabelecimento de uma cultura de consumo e a demanda por serviços especializados. O crescimento do consumo de equipamentos eletroeletrônicos e a geração de resíduos, que por serem tóxicos e poluentes, se revelam como um problema socioambiental, comprometendo a qualidade da saúde humana.

2.1. Os equipamentos eletroeletrônicos (EEE)

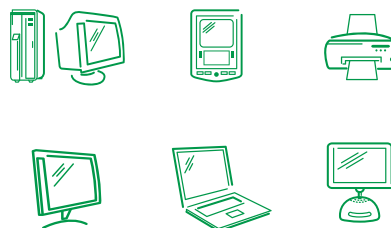
Os EEE incluem uma vasta gama de tipos de equipamentos, desde grandes eletrodomésticos até os equipamentos de informática e comunicação. Devido a essa diversidade de EEE, a composição de cada equipamento varia bastante, não apenas em substâncias, mas também em índices percentuais. Os EEE podem chegar a ter em sua composição mais de mil substâncias⁵, variando desde metais preciosos - ouro, prata, platina - a substâncias nocivas - chumbo, arsênio, mercúrio, cádmio, cromo hexavalente e outros.

Exemplos de equipamentos eletroeletrônicos.

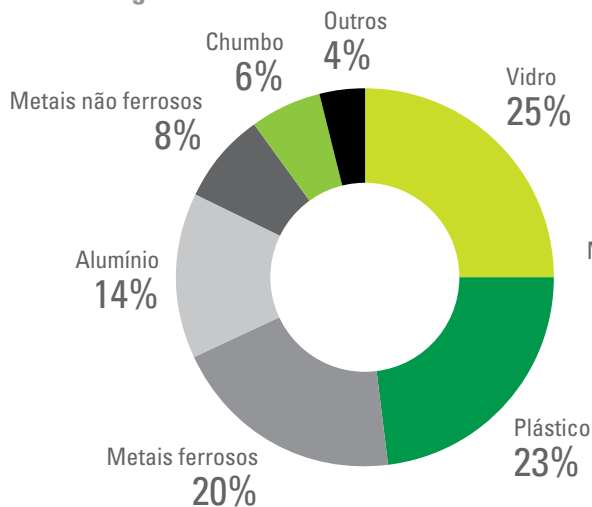
Equipamentos eletroeletrônicos



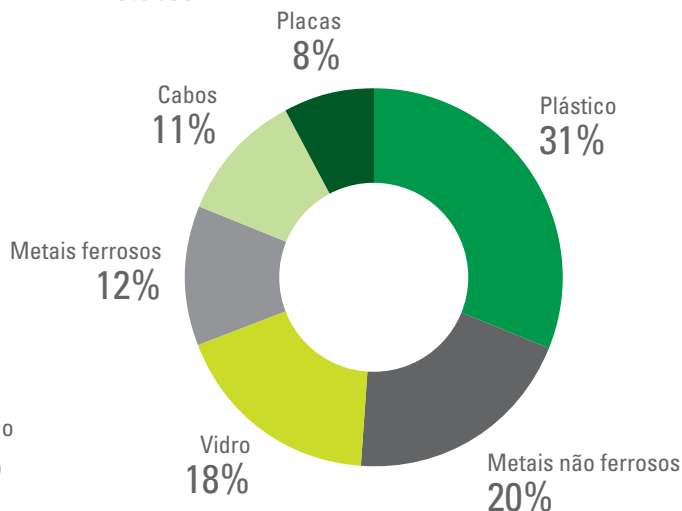
Equipamentos da tecnologia da informação e comunicação



Principais itens da composição de um computador desktop de aproximadamente 27kg⁶.



Principais itens da composição de um notebook⁸.



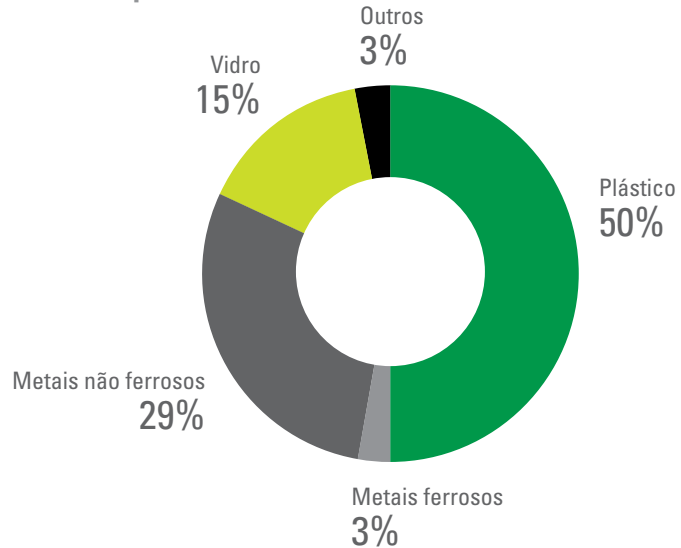
Composição de um computador desktop de aproximadamente 27kg.

MATERIAL	% EM RELAÇÃO		LOCALIZAÇÃO
	AO PESO TOTAL	% RECICLÁVEL	
Plásticos	22,9907	20	Cabos e Gabinete
Chumbo	6,2988	5	Juntas metálicas, placas de circuito impresso, tubo de raio catódico
Alumínio	14,1723	80	Gabinetes, condutividade, conectores
Ferro	20,4712	80	Gabinetes, Cinescópio e Placas de Circuito Impresso
Estanho	1,0078	70	Juntas metálicas/ tubo de raio catódico Cinescópio e Placas de Circuito Impresso
Cobre	6,9287	90	Condutividade/ tubo de raio catódico, conectores, cabos e cinescópio
Níquel	0,8503	80	Estrutura, magnetismo/ carcaça (aço)
Zinco	2,2046	60	Bateria, tubo de raio catódico
Ouro	0,0016	99	Conectividade, condutividade e conectores
Prata	0,0189	98	Condutividade, conectores
Cromo	0,0063	0	Gabinetes
Cádmio	0,0094	0	Bateria, tubo de raio catódico
Mercúrio	0,0022	0	Pilhas, interruptores, carcaça
Sílica	24,8803	0	Vidro - Tubo de raio catódico

Fonte: Virgens, 2007

Nota: Esta tabela contém apenas parte das substâncias presentes na composição de um desktop. Por esta razão, a soma dos itens não totaliza 100%.

Principais itens da composição de um aparelho celular⁹.



Os celulares apresentam uma composição diferente dos computadores e notebooks.

Comparação da composição entre um desktop, notebook e celular. (% em relação ao peso total)

	DESKTOP	NOTEBOOK	CELULAR
Plástico	23	31	50
Metais ferrosos	20	12	3
Metal não ferrosos	8,4	20	29
Vidro	24,8	18	15
Outros	23,8	19	3

Das substâncias presentes em um computador⁷:

72%

materiais passíveis de reciclagem, como o plástico, metais ferrosos, alumínio, cobre, ouro e níquel.

25%

substâncias que podem ser recuperadas.

3%

substâncias tóxicas, como o cromo, mercúrio, berílio, arsênico, cádmio entre outras.

2.2. Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE)

Estima-se que até 50 milhões de toneladas de REEE são jogadas anualmente no lixo em todo o mundo¹⁰, dos quais 12% são de resíduos de informática⁷. Fatores como o não funcionamento dos equipamentos, o custo para reparação, a inovação tecnológica, a rápida obsolescência e aspectos da produção como design e tempo de vida útil dos equipamentos contribuem para a crescente geração de resíduos eletrônicos. A tendência é o rápido crescimento da geração de REEE ao redor do mundo.

Na América Latina, calcula-se que, em 2010, tenha sido gerado 1,41 milhões de toneladas de REEE¹¹, dos quais 680.000 toneladas geradas pelo Brasil¹². Ou seja, a geração de REEE no Brasil representa cerca de 50% do total da América Latina e 1,36% da produção mundial de REEE.

Calcula-se que entre 2001 e 2030, cada cidadão brasileiro produzirá em torno 3,4kg de REEE/ano¹². Ao considerar apenas os resíduos provenientes de telefones celulares e fixos, televisores e computadores (equipamentos de informática e telecomunicação), este valor fica em torno de 1,0 kg/habitante/ano.

Geração de REEE por região em 2010.

	MUNDO	AM. LATINA	AM. LATINA (-BR)	BRASIL (BR)
Mil toneladas/ano	50.000	1.410	730	680
% REEE/mundo	100	2,82	1,46	1,36

Geração de REEE na América Latina e Brasil em 2010.
(% REEE/Am. Latina)



Geração de REEE ao redor do mundo¹³.

Nos países desenvolvidos, em média, 1% do total dos resíduos sólidos gerados são tecnológicos; até 2010, a estimativa era de atingir 2%.

Nos EUA, de toda a geração de resíduos urbanos, os resíduos tecnológicos correspondem entre 1% e 3%.

Nos países em desenvolvimento, a geração de REEE varia de 0,01% a 1% do total da geração de resíduos sólidos urbanos.

Na União Europeia, a geração de REEE varia de 5 a 7 milhões de toneladas por ano ou cerca de 14 a 15 kg per capita, com tendência a crescer a uma taxa de 3% a 5% por ano.

Os REEE aumentam de 16% a 28% a cada 5 anos. Esse aumento é 3x mais rápido que a média anual da geração dos sólidos municipais.

No mundo, estima-se que exista mais de 1 bilhão de computadores em uso, gerando a proporção de um computador para cada seis pessoas¹⁴. Para 2014, este valor deve chegar a 2 bilhões¹⁵.

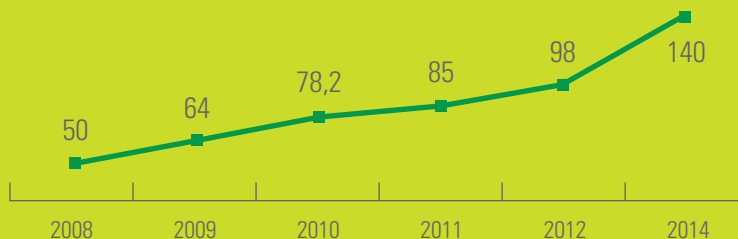
Na América Latina, excluindo o Brasil, a base instalada de computadores, em 2010¹¹, era de aproximadamente 58,3 milhões de unidades; incluindo o Brasil, esse número cresce 2,4 vezes (136,3 milhões de unidades). Isso representa 13,63% da base instalada mundial de computadores.

No Brasil, a base instalada de computadores aumenta a cada ano¹⁶: em 2008, existiam 50 milhões de computadores em uso; em 2009, 64 milhões; em 2010, 78,2 milhões; em 2011, 85 milhões; e a previsão é de que em 2012 chegue a 98 milhões e em 2014 a base instalada seja de 140 milhões de computadores. Ou seja, de 2008 a 2011 houve um crescimento de 70% na base instalada de computadores e de 2012 a 2014 o crescimento estimado é em torno de 42%, totalizando um crescimento de aproximadamente 180% em seis anos.

Base instalada de computadores por região em 2010.

	MUNDO	AM. LATINA	AM. LATINA (-BR)	BRASIL (BR)
Milhões de unidades	1.000	136,3	58,3	78,2
% REEE/mundo	100	13,63	5,83	7,82

Evolução da base instalada de computadores no Brasil. (milhões de unidades) (* Previsão)



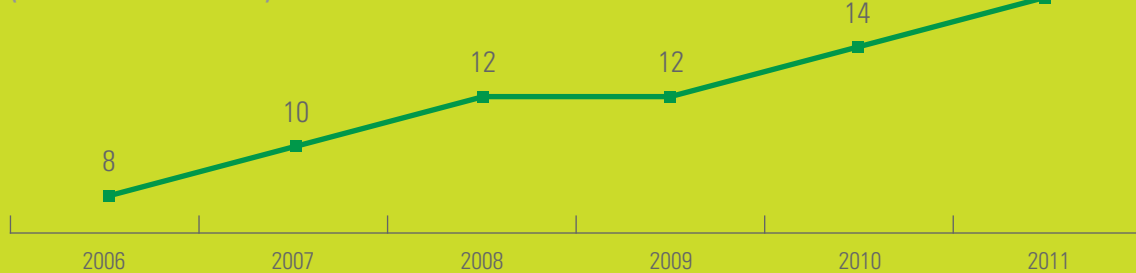
Em relação às vendas, em 2009 foram comercializados em torno de 306 milhões de computadores no mundo¹⁴. Apenas nos Estados Unidos são vendidos mais de 22 milhões de computadores a cada ano¹⁷. O Brasil, apontado como o quinto maior mercado de bens de consumo de informática¹⁸, vendeu 12 milhões de unidades em 2009 e

estima-se que, em 2010, este valor tenha alcançado 14 milhões de unidades¹⁹. A previsão de venda do mercado brasileiro para 2011 ficou em 15,8 milhões de computadores²⁰. Em 2014, os desktops deverão responder por 45% do mercado e os notebooks/netbooks por 55%, caracterizando a tendência mundial²⁰.

Venda de computadores por região. (milhões de unidades/ano)

	Mundo	EUA	Brasil
Ano 2009	306	22	12

Evolução das vendas de computadores no Brasil. (milhões de unidades)



Previsão da relação desktops/notebooks+netbooks para 2014 no Brasil.



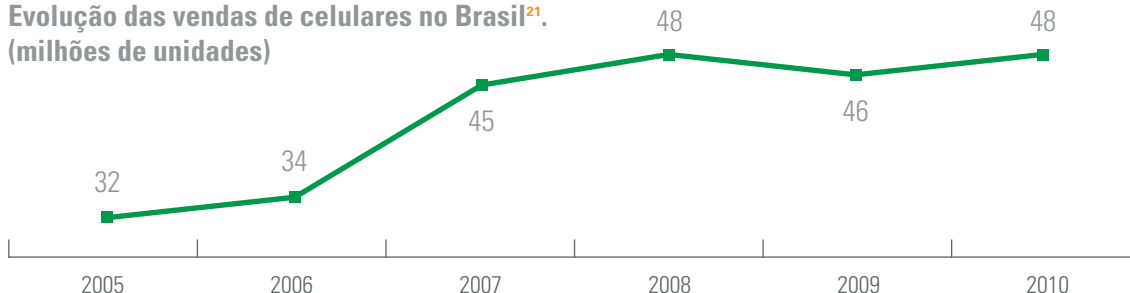
Notebook/netbook
55%



Desktop
45%

A produção total de celulares, no Brasil, atingiu 61 milhões de unidades em 2010¹⁹. Deste montante, 48 milhões ficaram no mercado interno e 13 milhões foram para o exterior. O país fechou o ano de 2010 com cerca de 48 milhões de telefones celulares²¹, 2 milhões de unidades a mais do que no final do ano de 2009.

Evolução das vendas de celulares no Brasil²¹ (milhões de unidades)



2.3. Os impactos dos equipamentos de TIC por etapa do ciclo de vida

Os impactos causados pelos EEE não são evidenciados apenas após o descarte dos resíduos, mas sim em todo o ciclo de vida do produto: extração de minerais/matéria-prima, manufatura, uso e destinação final.

2.3.1. Produção/manufatura

Os EEE demandam grande parte do percentual da produção mundial⁵ de:



80%



+ de 80%



50%

Sabe-se, por exemplo, que o índio, subproduto da mineração do zinco²² ,:

- I. É essencial na fabricação dos monitores de tela plana ou LCD e de telefones celulares;
- II. Teve seu valor aumentado em seis vezes, nos últimos cinco anos, tornando-se mais caro do que a prata;
- III. Depende da mineração do zinco para ser produzido, sendo impossível simplesmente produzir mais, porque não há produção suficiente de zinco;
- IV. Possui reservas minerais limitadas;
- V. Possui um potencial de reciclabilidade de 60%⁶.

Diante do exposto, percebe-se que a reciclagem do índio é de extrema importância. O Japão, por exemplo, já consegue retirar metade de suas necessidades anuais do elemento a partir da reciclagem²².

Para a manufatura de um computador comum, com monitor de 17", utiliza-se em torno de²³:



- 1.777 kWh
- 260kg de combustíveis fósseis; - equivalente a dez vezes o seu peso
- 22kg de materiais químicos
- 1500 litros de água

Esta relação supera, proporcionalmente, por exemplo, a dos automóveis, que utilizam, no máximo, duas vezes o seu peso em matéria-prima e insumos²³. No entanto, não supera a relação existente na fabricação de um dos seus componentes: o chip de memória RAM, o qual consome 1,7 quilos de combustíveis fósseis e de substâncias químicas, o que corresponde a cerca de 400 vezes o seu peso²³.

Fabricação de um chip de memória RAM

Um único chip de memória RAM consome:

1,7Kg de combustíveis fósseis e de substâncias químicas para ser produzido. Corresponde a cerca de 400x o seu peso

Fabricação de desktop e monitor 17'

1.777 kWh

+

260kg de combustíveis fósseis. Equivalente a dez vezes o seu peso.

+

22kg de materiais químicos

+

1500 litros de água

Este mesmo computador tipo desktop contém em gramas⁵:



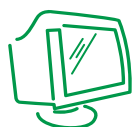
Em 2009, 306 milhões de unidades foram vendidas¹⁴; isso significa que se utilizaram 306 toneladas de prata para a manufatura dos computadores fabricados apenas neste ano.

2.3.2. Consumo/uso

Analisando o consumo de desktops com um monitor de 17", cada um consome, em um mês, a média de 125,55 kW/h²⁴. Isto corresponde a uma emissão mensal de 4,6kg de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e}) e anual de 55,2kg de CO_{2e}²⁴.

Já um monitor de LCD consome, em um mês, 21,6 kW/h²⁴, o que corresponde a uma emissão mensal e anual de CO_{2e} de 0,8Kg e 9,6Kg. Comparando a monitor LCD com o CRT, o de LCD consome energia e emite CO_{2e} seis vezes menos, aproximadamente, que o monitor tradicional.

Consumo energético e emissões de CO_{2e} por monitores CRT e LCD.



Monitor CRT

Consumo mensal	125,55 kW/h
Emissão mensal de CO _{2e}	4,6kg
Emissão anual de CO _{2e}	55,2kg



Monitor LCD

Consumo mensal	21,6 kW/h
Emissão mensal de CO _{2e}	0,8Kg
Emissão anual de CO _{2e}	9,6Kg

2.3.3. Destinação

O descarte inadequado ou aterramento e incineração sem tratamento prévio dos REEE resultam em impactos ao meio ambiente, à economia e à saúde humana.

Impactos gerados durante o ciclo de vida de REEE⁶.

Contaminação dos recursos hídricos, do solo ou do ar, devido à emissão de substâncias danosas como chumbo e mercúrio ao meio ambiente, através da incineração.	Esgotabilidade dos recursos naturais, a exemplo do índio e do lítio, procedentes do aumento da pressão pela extração de recursos naturais para a fabricação de novos equipamentos.	Perda de material de alto valor econômico agregado, a exemplo do ouro e da prata, os quais são passíveis de reciclagem (99% e 98% respectivamente).	Perda e incremento nos gastos de energia.	Diminuição da vida útil dos aterros sanitários resultante dos materiais como metais pesados e de diminuta biodegradabilidade.	Contaminação humana através de manipulação, inalação e ingestão de água e alimentos contaminados.
--	--	---	---	---	---

Efeitos de metais pesados na saúde humana e sua localização nos EEE^{6,25,26}.

SUBSTÂNCIA	LOCALIZAÇÃO NOS EEE	VIA DE CONTAMINAÇÃO
Cádmio	Pilhas e baterias Estabilizadores Placas de circuito impresso	Inalação Ingestão de alimento e água contaminada Manuseio
Chumbo	Soldas Placas de circuito impresso Telas de tubos de raios catódicos	Ingestão de alimento e água contaminada Inalação e toque Manuseio
Mercúrio	Baterias Dispositivos de iluminação Sensores Placas de circuito impresso	Ingestão de alimentos (peixes e crustáceos contaminados) Inalação Manuseio

Os metais pesados afetam diretamente a saúde humana. Dentre estas substâncias nocivas encontram-se: o cádmio, encontrado em baterias e utilizado como estabilizadores, que pode causar lesões no fígado, desenvolvimento de hipertensão, problemas do coração e câncer de pulmão; o chumbo, utilizado em soldas e em placas de circuito impresso, que pode gerar alterações neuromusculares, no sistema nervoso e na biossíntese do sangue; o mercúrio, encontrado em dispositivos de iluminação e baterias, que pode ocasionar lesões cerebrais, no sistema nervoso, e doenças no coração^{6,25,26}.

QUANTIDADE

EFEITO

Bastante tóxico mesmo em pequenas quantidades

Bioacumulativo
Provoca lesões nos rins, nos pulmões, nos ossos e no fígado

Bastante tóxico mesmo em pequenas quantidades

Anemia
Provoca lesões no sistema nervoso, no fígado, no cérebro, nos órgãos reprodutivos e nos rins
Aumento da pressão sanguínea

Bastante tóxico mesmo em pequenas quantidades

Bioacumulativo
Provoca lesões nos rins no cérebro no estômago e no sistema neurológico

3.

PAPEL DO PORTO DIGITAL PARA UM AMBIENTE SUSTENTÁVEL

As tecnologias modernas representam o grande fator responsável pelo desequilíbrio do meio ambiente, pelo fato de serem fundamentadas no uso intensivo de recursos energéticos e na emissão de poluentes²⁷. No entanto, a inovação tecnológica também pode ser responsável por desenvolver tecnologias ecológicas e promover mudanças de comportamento e de gestão organizacional, diminuindo os efeitos adversos sobre o meio ambiente.

A inovação e o investimento em tecnologia ecológica é o elemento chave para a questão do desenvolvimento sustentável, pois tem potencial para dar um passo à frente no dilema entre crescimento econômico e qualidade ambiental²⁸. Entretanto, a inovação ambiental não está apenas associada ao desenvolvimento de tecnologias verdes, mas também às mudanças organizacionais que, em conjunto com as tecnologias ambientais, contribuem para a redução dos impactos no meio ambiente e para o aumento da competitividade²⁸.

Um parque científico tecnológico é uma organização cujo principal objetivo é aumentar a riqueza da comunidade por meio da promoção da cultura de inovação e competitividade das empresas e instituições baseadas no conhecimento que lhe estão associadas. Para alcançar estes objetivos, um parque científico e tecnológico estimula e gerencia o fluxo de conhecimento e de tecnologias entre universidades, instituições de pesquisa e desenvolvimento – P&D, empresas e mercados; facilita a criação e o crescimento de empresas baseadas na inovação através da incubação e de

processos de spin-off e fornece outros serviços de valor agregado, bem como serviços de apoio de elevada qualidade²⁹. Sendo um parque tecnológico um ativo relevante na produção e consumo de TIC, este se caracteriza como agente potencial para contribuir para a gestão de TIC sustentável, podendo incentivar a adoção de boas práticas de gestão de equipamentos tecnológicos (compra e uso) e de seus resíduos (descarte adequado), através de políticas de incentivo e realização de eventos de conscientização ambiental; e fomentar o desenvolvimento de

inovações tecnológicas, impactando diretamente nos níveis de competitividade das empresas associadas nos mercados nacionais e estrangeiros.

A adoção do conceito de desenvolvimento sustentável na política de um parque científico e tecnológico pode servir como um atrativo a parceiros e clientes, e também como um modelo a ser seguido pelas empresas em um mercado inovador e competitivo, uma vez que os parques são atores estratégicos de influência neste mercado.

3.1. O Porto Digital

Considerado o maior Pólo de TI do Brasil, o Parque Tecnológico Porto Digital abrange um total de 200 organizações, dentre empresas embarcadas (setor privado) e parceiros do setor público e acadêmico. No total, são cerca de seis mil e quinhentas pessoas do setor de TI de Pernambuco representadas pelo Porto Digital.

Por ter a consciência de que o desenvolvimento tecnológico e econômico não podem estar dissociados do desenvolvimento social e da preservação ambiental, o Porto Digital observou a necessidade de promover a responsabilidade social empresarial e ambiental dentre as empresas.

“A busca pela sustentabilidade para as empresas significa encontrar uma maneira de fazer negócios que garantam lucro ao mesmo tempo em que geram efeitos positivos para a sociedade, com o menor impacto possível sobre o meio ambiente”³⁰

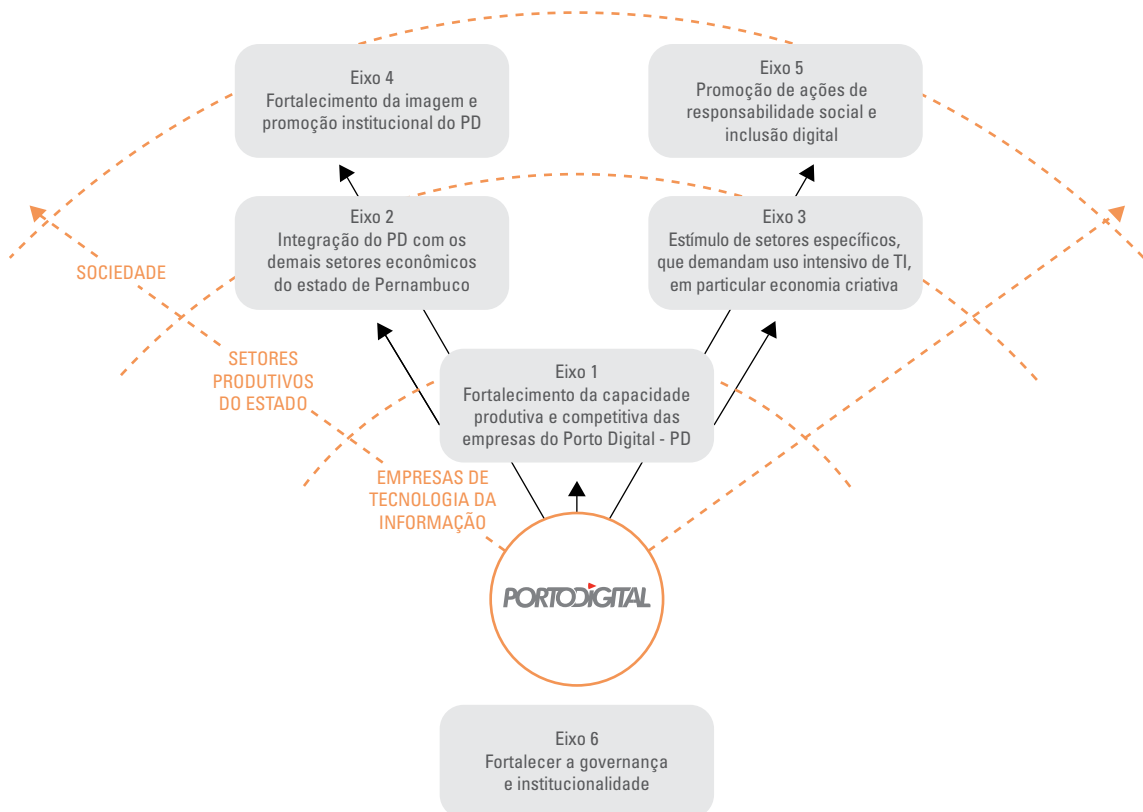
Na concepção do Porto Digital, ser uma empresa socialmente responsável é incluir as expectativas da sociedade e do meio empresarial no planejamento estratégico, definindo metas e ampliando a capacidade de diálogo e troca com o ambiente interno e externo da empresa. A Política de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) do Porto Digital tem como objetivo: **estimular a adoção de práticas de gestão ética e transparente nas empresas embarcadas no Parque com todos os públicos com os quais elas se relacionam, priorizando linhas de atuação de forma sustentável para o público interno, fornecedor, comunidade e meio ambiente.**

Para o desenvolvimento da política de RSE do Porto Digital, foram priorizados os seguintes focos:

- I. Acessibilidade
- II. Inclusão de jovens vulneráveis no mercado de trabalho
- III. Gestão de TI sustentável

Com relação ao foco da gestão da TI sustentável, o Porto Digital compreende que essa é uma questão a ser incentivada dentre as empresas do parque, visto que são empresas que desenvolvem atividades altamente dependentes do uso intensivo da tecnologia (desenvolvimento de softwares, outsourcing, etc). Logo, se apresentam, essencialmente, como grandes consumidoras de equipamentos de informática e telecomunicação, e, conseqüentemente como grandes geradoras de resíduos deste tipo.

Eixos de atuação do Porto Digital.



3.2. O ItGreen

Ciente dos problemas socioambientais causados pelo intenso consumo de equipamentos tecnológicos e pela grande geração de resíduos, o Porto Digital criou em 2010 o ItGreen - Centro de Gestão em Resíduos Eletroeletrônicos. Dessa maneira, o parque visa se posicionar como referência nacional não apenas em TI, mas também em responsabilidade socioambiental.

O ItGreen – Centro de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos, portanto, passa a ser o núcleo de responsabilidade social empresarial do Porto Digital, encarregado de mapear/identificar estudos e pesquisas, promover articulações institucionais, ações de sensibilização ambiental e mobilização social. O principal objetivo é atuar junto às empresas para orientá-las quanto às melhores práticas de aquisição, uso, reaproveitamento e destinação responsável dos equipamentos eletroeletrônicos.

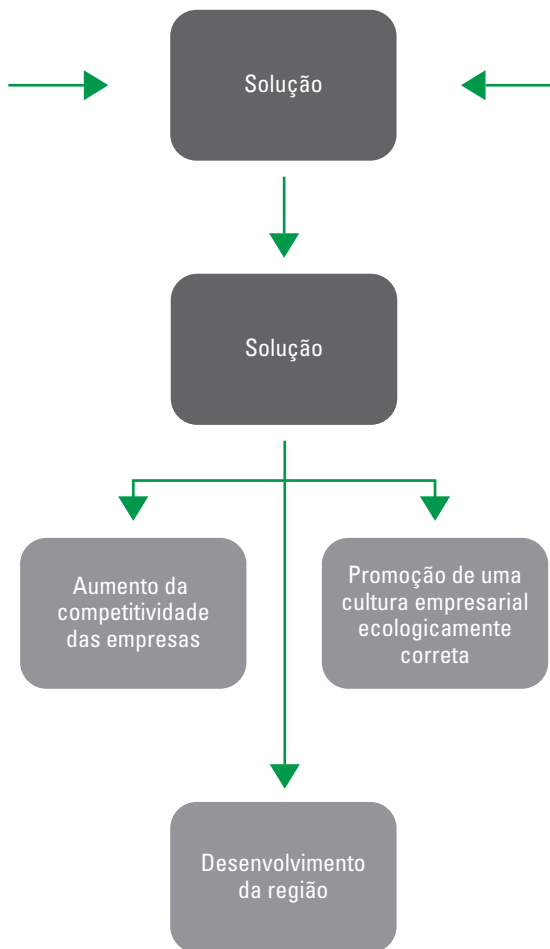
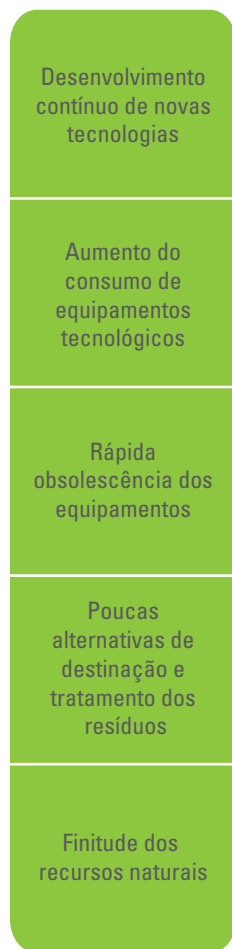
Os principais objetivos do ItGreen são:

- I. Estruturar uma base de dados sobre o tratamento de REEE mediante estudos e pesquisas sociais, econômicas e ambientais;
- II. Articular a formação de uma rede de tratamento desses resíduos, com a participação de empresas, governos e entidades sociais ligadas à sustentabilidade social e ambiental;
- III. Produzir e difundir informações para a rede e animar o funcionamento desta através de articulação e eventos;
- IV. Acompanhar a utilização das informações geradas, de modo a contribuir para um controle da eficácia das ações desempenhadas pelos integrantes desta rede;
- V. Atuar na promoção de uma cultura e ações de reuso dos equipamentos tecnológicos (metareciclagem) e de reciclagem desses equipamentos, visando a uma redução do impacto ambiental e geração de alternativas de trabalho e renda.

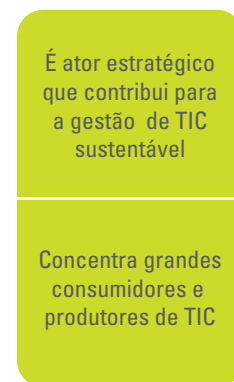
O Porto Digital pretende, através do ItGreen, disseminar junto às empresas e colaboradores do Parque e demais setores produtivos da sociedade uma nova consciência de sustentabilidade ambiental e estimular a adoção de práticas de gestão de TI responsáveis.

Fluxo do ambiente ItGreen.

Fatores externos



Parque tecnológico



4.

MARCO REGULATÓRIO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS

4.1. Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS

No Brasil, a primeira lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei N° 12.305/2010¹, foi aprovada em agosto de 2010, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, por serem considerados resíduos perigosos, devem ter um gerenciamento diferenciado dos outros resíduos sólidos.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (PNRS)¹

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

- I. Compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;*
- II. Promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;*
- III. Reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;*
- IV. Incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;*
- V. Estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;*
- VI. Propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;*
- VII. Incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.*

A PNRS institui ainda, sob o Art. 33, a obrigatoriedade de implementação de sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;*
- II. Pilhas e baterias;*
- III. Pneus;*
- IV. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*
- V. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;*
- VI. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.*

Geradores ou operadores de resíduos perigosos (Decreto N° 7.404/2010).

Art. 64. Consideram-se geradores ou operadores de resíduos perigosos, empreendimentos ou atividades:

- I. Cujo processo produtivo gere resíduos perigosos;*
- II. Cujas atividades envolvam o comércio de produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;*
- III. Que prestam serviços que envolvam a operação com produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;*
- IV. Que prestam serviços de coleta, transporte, transbordo, armazenamento, tratamento, destinação e disposição final de resíduos ou rejeitos perigosos; ou*
- V. Que exercem atividades classificadas em normas emitidas pelos órgãos do SISNAMA, SNVS ou SUASA como geradoras ou operadoras de resíduos perigosos.*

4.2. Política Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco (PERS)³¹

A Lei estadual de Pernambuco, N° 14.236 de dezembro de 2010, dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS). A política estadual apresenta algumas diferenças na classificação dos resíduos sólidos, porém estabelece (igualmente à PNRS) a responsabilidade compartilhada e a implementação de sistemas de logística reversa.

4.3. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA-, tem dentre suas competências deliberar, sob a forma de resoluções, proposições, recomendações e moções, visando o cumprimento dos objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente. Nesse sentido, antes mesmo de ser aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o CONAMA aprovou uma resolução sobre resíduos perigosos e outra sobre pilhas e baterias.

Resoluções CONAMA.

Resolução CONAMA Nº 23, de 12 de dezembro de 1996³³

Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito.

Resolução CONAMA Nº 401, de 4 de novembro de 2008³⁴

Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

5.

ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS

O Porto Digital acredita na importância de se investir na mudança de gestão de uma empresa com o objetivo de obter melhores resultados para o ambiente em que está instalada e incentiva a adoção de melhores práticas nas etapas de compra, uso e destinação dos equipamentos eletroeletrônicos, de modo a contribuir para a gestão de uma TI mais sustentável, resultando na melhoria da atividade empresarial como um todo.

TI sustentável³⁰

A TI sustentável está diretamente relacionada ao desenvolvimento e implementação de estratégias e ações que sejam conseqüências dos seguintes pontos de vista:

Econômico

garantia de um equilíbrio de custo-eficiência; colaboração com a perenidade dos negócios, gerando vantagem competitiva; consolidação da reputação institucional.

Social

Geração e valorização de uma cultura de sustentabilidade junto aos stakeholders, especialmente funcionários, colaboradores e a sociedade em geral.

Ambiental

geração de padrões de aquisição e uso dos equipamentos, considerando seus impactos na natureza em todo o ciclo de vida (fabricação, uso e descarte); uso eficiente dos recursos energéticos necessários para operar os equipamentos e manejo correto do seu pós-uso e descarte, com ênfase na reciclagem.

A seguir, são apresentadas algumas recomendações de como adotar melhores práticas na gestão dos equipamentos tecnológicos nos principais momentos do ciclo de vida destes aparatos: compra, uso e destinação.

Para seguir as recomendações propostas no guia, são identificados/recomendados alguns sites de consulta, os quais possuem informações importantes para o usuário/gestor que deseja adotar melhores práticas.

Websites para consultas.

EPEAT³⁵:	é uma ferramenta de compras projetada para ajudar compradores nos setores público e privado a avaliar, comparar e selecionar produtos eletrônicos (atualmente computadores desktop, notebook/laptop e monitores), com base em seus atributos ambientais.
Guide to Greener Electronics (Guia de Eletrônicos Verdes)³⁶:	classifica os 18 maiores fabricantes de computadores pessoais, telefones celulares, televisões e consoles de jogos de acordo com suas políticas de produtos químicos tóxicos, reciclagem e mudanças climáticas.
Selo Procel³⁷:	orienta o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, proporcionando, assim, economia na sua conta de energia elétrica. Também estimula a fabricação e a comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e a preservação do meio ambiente.
Selo Energy Star³⁸:	é um programa conjunto da Agência de Proteção Ambiental dos EUA e o Departamento de Energia dos EUA, que indica que o produto consome menos energia do que outros produtos da mesma categoria.
Getting Conflict Free Report³⁹:	classifica 21 fabricantes de eletroeletrônicos sob aspectos da responsabilidade empresarial na mineração.
Recycling Report Card⁴⁰:	avalia e classifica programas de reciclagem e de logística reversa oferecidos por fabricantes de computador, TV, impressoras e vídeo games nos Estados Unidos.
Good Guide⁴¹:	disponibiliza informações sobre performances ambiental e social de determinados produtos e empresas. Atualmente têm 498 aparelhos celulares classificados, utilizando-se para isso referências como o Guide to Greener Electronics (Greenpeace), Recycling Report Card (The Electronics TakeBack Coalition) e Getting Conflict Free Report (Enough Project).
Diretiva ROHS (Restriction of Hazardous Substances Directive)⁴²:	limita a um total de 0,1% o uso de certas substâncias na composição de manufaturados eletrônicos na União Européia, ou importados dos EUA, China, Nova Zelândia e outros países. As substâncias restritas são: cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) e chumbo (Pb).
Computadores para Inclusão⁴³:	recondiciona equipamentos de informática usados e os distribui para iniciativas de inclusão digital de todo o Brasil.

5.1. Compra consciente

O consumidor de equipamentos eletroeletrônicos é, em sua maioria, exigente quanto à qualidade do produto, capacidade de desempenho, design e preço. A indústria da tecnologia tem adotado estratégias de venda que incentivam o crescimento do consumo: o mercado lança novos produtos, cada vez mais inovadores e com design diferenciado numa frequência cada vez maior.

No entanto, entende-se que é importante que o consumidor faça uma pesquisa anterior à aquisição de um novo produto, para obter informações acerca da idoneidade do fabricante, dos componentes utilizados em sua fabricação, da adequação do fabricante e do produto às legislações internacionais (no caso de serem importados) e nacionais.

SEGUE UMA LISTA DE RECOMENDAÇÕES PARA A COMPRA CONSCIENTE DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS:

- 1. Certifique-se de que realmente precisa comprar o equipamento em questão, ou se é possível estender um pouco mais o uso do equipamento atual*
- 2. Adquira um equipamento que possa ter um longo tempo de vida útil*
 - Verifique a possibilidade de fazer upgrades ou atualizações de software;*
 - Realize manutenção constante dos aparelhos.*

3. Verifique se o equipamento que você deseja adquirir possui selos ou certificações que atestam a eficiência energética ou outros atributos de sustentabilidade

O que fazer

- Verificar a existência de selos e certificações
- Consultar o significado de cada selo e certificação
- Consultar o ano de emissão e a data de validade dos selos e certificações

Como fazer

- Consultar os sites dos fabricantes
- Consultar o EPEAT - Electronic Product Environmental Assessment Tool
- Consultar o Guia do Greenpeace “Guide to Greener Electronics”
- Consultar as referências do Selo Procel, Eletrobrás (PROCEL)
- Consultar as referências do Selo Energy Star

4. Verifique se a distribuidora, exportadora, fabricante ou comerciante se responsabiliza pela logística reversa, ou seja, disponibiliza serviço de coleta e gerenciamento dos REEE

O que fazer

- Verificar qual a destinação dada ao resíduo (gerenciamento compartilhado; destinação final)
- Verificar qual a empresa recicladora e os parceiros no gerenciamento
- Pesquisar como é feita a reciclagem

Como fazer

- Consultar os sites dos fabricantes e comerciantes
- Consultar o EPEAT - Electronic Product Environmental Assessment Tool
- Consultar o Guia do Greenpeace “Guide to Greener Electronics”

5. Informe-se sobre as características do produto (composição e funcionalidade) e garanta a compra de produtos mais sustentáveis

O que fazer

- Certificar-se de que o produto tem as especificações técnicas desejadas e atendem aos seus critérios
- Consultar a composição do produto: substâncias utilizadas na fabricação dos EEE, se atende às exigências RoHS
- Verificar possibilidade de ajustar o equipamento para consumir menos energia

Como fazer

- Consultar os sites dos fabricantes e comerciantes
- Consultar o EPEAT - Electronic Product Environmental Assessment Tool
- Consultar o Guia do Greenpeace “Guide to Greener Electronics”

6. Outros fatores importantes na pesquisa do consumidor

O que fazer

- Informar-se se o produto a ser adquirido possui um manual (digital ou impresso) com explicações sobre as ações de sustentabilidade realizadas pelo fabricante
- Informar-se sobre o que fazer com o seu equipamento quando não o quiser mais: a empresa fabricante ou comerciante possui programa de recebimento e destinação do produto? Há custo para o consumidor final?

Como fazer

- Consultar os sites dos fabricantes e comerciantes



A prática de pesquisa e comparação de produtos sustentáveis devem se tornar um hábito constante do consumidor responsável.

5.2. Uso consciente

Os equipamentos eletroeletrônicos, cada vez mais, têm se tornado fundamentais para a realização de diversas atividades humanas, principalmente no setor de tecnologia da informação e comunicação.

Sendo os equipamentos eletroeletrônicos dependentes de corrente elétrica para o seu funcionamento, o seu uso diário e constante é responsável por um alto consumo de energia e por emissões de gases do efeito estufa.

Nesta fase do ciclo de vida dos EEE, os usuários/consumidores podem adquirir novos hábitos a fim de reduzir o consumo de energia e a conseqüente emissão de CO₂ na atmosfera.

1. **Leia atentamente o manual de uso dos equipamentos e siga as orientações sobre a melhor maneira de uso do produto**

2. *Certifique-se de que a infra estrutura na rede elétrica, especialmente em datacenters, está voltada à sua maior eficiência energética*

Assim, você reduz a quantidade de máquinas exigidas no centro de dados e favorece a redução dos custos de suporte e manutenção; diminui a quantidade de energia consumida diretamente pelos servidores e pelos aparelhos utilizados para o resfriamento do ambiente. A utilização e a eficiência dos demais servidores também são aumentadas.

O que fazer

- Utilizar lâmpadas fluorescentes
- Otimizar a temperatura das salas
- Adequar a infra estrutura da rede elétrica

3. *Verifique se é possível consolidar e virtualizar os datacenters da empresa*

O que fazer

- Pegar uma quantidade de servidores que estejam sendo subutilizados e consolidar em uma quantidade menor de servidores.

Dados sobre datacenters.

Em 2006, os datacenters dos Estados Unidos consumiram em torno de 61 bilhões de kWh, o que representa 1,5% de toda a energia consumida no país⁴⁴.

A infraestrutura de refrigeração e de energia que suporta os equipamentos de TI nos datacenters representa 50% de todo o consumo de energia de um datacenter⁴⁴.

A indústria de TIC gera 2% de todas as emissões mundiais de CO₂. Computadores e Monitores representam 39% destas emissões¹⁵.

4. *Adote o uso de equipamentos que possuem melhores níveis de eficiência energética*

O que fazer

- Verificar a existência de selos que garantem um consumo eficiente de energia, como o Procel e o Energy Star

Como fazer

- Consultar os sites dos fabricantes e comerciantes
- Consultar o EPEAT - Electronic Product Environmental Assessment Tool
- Consultar o Guia do Greenpeace "Guide to Greener Electronics"
- Consultar as referências do Selo Procel, Eletrobrás (PROCEL)
- Consultar as referências do Selo Energy Star

5. Configure o seu equipamento para uso econômico de energia, quando houver essa opção

Os monitores, por exemplo, podem ser configurados para entrar no modo “hibernação” ou “desligamento automático” quando não estiverem sendo utilizados por mais do que 15 a 30 minutos

6. Desligue os equipamentos e periféricos (impressoras, monitores etc.) diretamente na tomada ou no filtro de linha sempre que for se ausentar por muito tempo ou quando não estiver usando

Consumo de energia dos EEE.

Desligar o computador após o uso é uma boa maneira de reduzir o consumo de energia e a emissão de CO₂ na atmosfera. No entanto, 50% e 56% dos funcionários das corporações norte americanas, inglesas e alemãs não desligam seus computadores após terminarem o dia de trabalho¹⁵.

Ao deixar o computador ligado por toda noite, uma empresa com 10.000 computadores emite¹⁵:

EUA: **1.871** ton de CO₂ | UK: **828** ton de CO₂ | Alemanha: **887** ton de CO₂

Gerenciamento eficiente do Consumo de Energia⁴⁵

Monitor em plena atividade: 73W
Monitor no modo sleep: 3W

Desktop em plena atividade: 84W
Monitor no modo sleep: 6W

Notebook em plena atividade: 20W
Monitor no modo sleep: 1W

O que fazer

- Verificar se há modo de hibernação e espera e se é possível programar o equipamento para entrar nestes modos após um determinado tempo sem uso
- Verificar se é possível programar o equipamento para desligar automaticamente após algum tempo sem uso

Como fazer

- Consultar os sites dos fabricantes
- Consultar o manual de instruções dos produtos

Ao adquirir um novo produto, é importante dar uma atenção especial às partes das embalagens do equipamento adquirido, dando uma destinação correta. Uma boa opção é utilizar as caixas de papelão como coletores de papel, de cartuchos de tinta ou outros materiais de escritório, por exemplo.

5.3. Destinação consciente

O setor de tecnologia da informação e comunicação é um grande consumidor de equipamentos eletroeletrônicos. Como consequência desse consumo, é gerada uma alta quantidade de resíduos, que por serem tóxicos, necessitam de uma destinação ambientalmente correta. Sendo assim, é fundamental a adoção de certas medidas que contribuam para uma gestão mais sustentável destes resíduos.

Antes mesmo de tomar a decisão de se desfazer de um equipamento, recomenda-se que seja feita uma breve análise, avaliando os pontos a seguir.

1. *Estender o tempo de vida útil dos equipamentos*

O que fazer

- *Verificar a possibilidade de atualização de softwares e trocas de hardwares*
- *Verificar a facilidade e custos para realizar a manutenção dos produtos*
- *Verificar a viabilidade de transferir um equipamento inservível em um para outro setor da empresa*

2. *Doar os resíduos para programas de inclusão digital*

Ao tomar a decisão de se desfazer do equipamento, a doação ou transferência de setor é a mais recomendada. Desta forma, aumenta-se o tempo de vida útil do equipamento e promove-se a formação profissional de jovens carentes.

O que fazer

- *Garantir as condições de uso dos equipamentos doados, pois os projetos irão reutilizá-los*
- *Identificar onde se encontram os centros de condicionamentos de computadores*
- *Contatar as instituições e verificar as instruções para doação*

Como fazer

- *Consultar o site do Programa Computadores para Inclusão*

3. Verificar se os fabricantes/comerciantes recebem os REEE

O que fazer

- Verificar se o fabricante ou comerciante dispõe de serviço de coleta e destinação correta do produto em questão
- Verificar qual a destinação dada, pelo fabricante/comerciante, ao resíduo (gerenciamento compartilhado; destinação final)
- Verificar qual a empresa recicladora e os parceiros no gerenciamento
- Pesquisar como é feita a reciclagem

Como fazer

- Consultar os sites dos fabricantes e comerciantes
- Consultar o EPEAT - Electronic Product Environmental Assessment Tool
- Consultar o Guia do Greenpeace "Guide to Greener Electronics"

4. Verificar se existem empresas de gerenciamento de REEE em sua cidade

O que fazer

- Verificar qual a destinação dada, pela unidade receptora/recicladora, ao resíduo (gerenciamento compartilhado; destinação final)
- Verificar qual a empresa recicladora e os parceiros no gerenciamento
- Pesquisar como é feita a reciclagem

Como fazer

- Consultar a lista com as unidades receptoras e recicladoras de EEE no Brasil (ver encarte).

De qualquer maneira, é essencial que NUNCA jogue o resíduo eletroeletrônico no lixo comum. Em último caso, deve-se ligar para a Secretaria de Meio Ambiente ou para a empresa de limpeza pública local.

Em Recife (PE) tem-se conhecimento de três instituições que trabalham diretamente com a coleta e recebimento de doações de equipamentos tecnológicos, são elas:

CRC Recife: **81 3441-1428** Pernambuco Verde Reverso: **81 3077-8578** Emlurb: **81 3355-1034**

Ainda assim, a orientação inicial é de que se procure o fabricante, distribuidor ou comerciante local para fazer a destinação do produto.

5. Esgotadas as possibilidades de extensão do tempo de vida útil (doação, metareciclagem, etc), enviar para a reciclagem

CONCLUSÃO

Ainda que os equipamentos eletroeletrônicos espelhem avanço social e econômico da sociedade, são também responsáveis pelo desequilíbrio ecológico do meio ambiente, por contaminarem a natureza e a população, através do incorreto uso e descarte dos resíduos destes equipamentos.

Devido à toxicidade dos EEE, ao crescente consumo destes equipamentos e à poluição gerada pelos resíduos, o Porto Digital adotou, como parte de sua Política de Responsabilidade Social Empresarial, práticas de gestão de TI sustentável, incentivando às empresas e associados do Parque o uso de práticas conscientes e responsáveis.

Dessa maneira, o ItGreen pretende:

- Dar continuidade às pesquisas acerca da gestão dos EEE;
- Intensificar os programas de mobilização, sensibilização, conscientização e educação ambiental às empresas associadas ao Porto Digital, bem como aos outros atores da cadeia;
- Alimentar e mobilizar a rede de atores estratégicos no ciclo de vida dos EEE;
- Realizar a capacitação de pessoas, através de workshops, cursos e minicursos, com o objetivo de repassar conteúdos técnicos e estruturados acerca da gestão dos EEE, para que a população entenda a problemática por trás dos resíduos e saiba como agir.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado⁴⁶, então, adotar medidas como as sugeridas neste Guia de Boas Práticas é fundamental para garantir que as melhorias e prosperidades criadas pelos avanços tecnológicos estejam acessíveis a todos e não prejudiquem o meio ambiente e a sociedade no futuro. Com isto, através da adoção de uma gestão de TI sustentável, espera-se beneficiar as empresas, o ecossistema e a sociedade como um todo.

1. BRASIL. Lei N 12.305 *que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS*, 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em outubro de 2010.
2. LABORATÓRIO DE PESQUISA EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO – LATEC/ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ. *Glossário*. Disponível em <http://www.latec.ufrj.br/portaleducacaoambiental/index.php?option=com_content&view=article&id=121:educacao-ambiental&catid=36&Itemid=68> Acesso em janeiro de 2011.
3. META REDE. *O que é MetarReciclagem?*. Disponível em <http://www.metarede.org/index.php?option=com_content&view=article&id=17%3Ametareciclagem&catid=6%3Anoticias&Itemid=1> Acesso em agosto 2011.
4. UNIÃO EUROPÉIA. *Directiva 2002/96/EC do Parlamento Europeu e do Conselho Relativa aos Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (REEE)*, 2003. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:PT:PDF>>. Acesso em outubro de 2010.
5. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. *Recycling - From e-waste to resources*. 2009 Disponível em: <http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf> Acesso em setembro de 2010.
6. VIRGENS, T. A. N. Contribuições para a gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: ênfase nos resíduos pós-consumo de computadores. 2009. 197 p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Ambiental Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Bahia. 2009. Disponível em: <<http://www.meau.ufba.br/site/node/1040>> Acesso em junho de 2010.
7. PRINCE & COOKE. Estudio Final sobre PC's en LAC. Chile, 2006. 69 p. Disponível em <http://www.residuos electronicos.net/archivos/investigaciones/Prince_informe_final_pc_lac-29_diciembre_2006.pdf> Acesso em janeiro de 2011.
8. ITAUTEC. *O computador por dentro*. Disponível em <<http://www.itautec.com.br/pt-br/sustentabilidade/ti-verde/o-computador-por-dentro>> Acesso em agosto de 2011.
9. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. *Cell Phone composition*. 2006 Disponível em <http://maps.grida.no/go/graphic/cell_phone_composition>. Acesso em dezembro de 2010.
10. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. *E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use*. 2005 Disponível em <http://www.grid.unep.ch/products/3_Reports/ew_ewaste.en.pdf>. Acesso em setembro 2010.
11. PLATAFORMA REGIONAL DE RESÍDUOS ELECTRÓNICOS EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE - RELAC. Afiches - *Panorama de RAEE en Latinoamérica*. 2011. Disponível em <<http://www.residuos electronicos.net/?p=2408>> Acesso em novembro de 2011.
12. ROCHA, G. H. T & GOMES, F. V. B. *Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais*. Minas Gerais, 2009. Disponível em <http://ewasteguide.info/files/Rocha_2009_pt.pdf> Acesso em setembro de 2010.
13. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. *Inventory Assessment Manual*. 2007 Disponível em <http://www.unep.or.jp/letc/Publications/spc/EWasteManual_Vol1.pdf>. Acesso em setembro de 2010.
14. GROSSMAN, E. *Tackling High-Tech Trash: The E-Waste Explosion & What We Can do About It*. Estados Unidos da América,

2010. Disponível em <http://www.demos.org/pubs/e-waste_FINAL.pdf> Acesso em janeiro 2011.
15. ALLIANCE TO SAVE ENERGY. PC Energy Report 2009: United States, United Kingdom, Germany. 2009. Disponível em <http://www.1e.com/energycampaign/downloads/PC_EnergyReport2009-Germany.pdf> Acesso em janeiro de 2011.
16. FGV/EAESP-SP. 22ª Pesquisa Anual do Uso de TI. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://eaesp.fgvsp.br/sites/eaesp.fgvsp.br/files/GVpesqTI2011PPT.pdf>>. Acesso em dezembro de 2011.
17. PRINCE & COOKE. Estudio Final sobre PC's en LAC. Chile, 2006. 69 p. Disponível em <http://www.residuos electronicos.net/archivos/investigaciones/Prince_informe_final_pc_lac-29_diciembre_2006.pdf> Acesso em janeiro de 2011.
18. LINS, N. F. E. *O setor de tecnologia da informação e comunicação e a crise*. Brasil, 2009. Disponível em <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3328/setor_tecnologia_lins.pdf?sequence=1> Acesso em setembro de 2010.
19. ASS. BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA - ABINEE. Panorama Econômico e Desempenho Setorial, 2011. Disponível em <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/pan2011.pdf>>. Acesso em dezembro de 2011.
20. ASS. BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA – ABINEE. *Relases ABINEE 2010*. Disponível em <<http://www.abinee.org.br/noticias/rel2010.htm>> Acesso em janeiro de 2011.
21. AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL. Números do Setor. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do#>>. Acesso em dezembro de 2011.
22. ROSA, A. Fabricação de cada computador consome 1.800 quilos de materiais. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125070309>>. Acesso em: novembro de 2010.
23. WILLIAMS, E. Energy Intensity of Computer Manufacturing: Hybrid Assessment Combining Process and Economic Input-Output Methods. *Environmental Science & Technology*, Washington, v. 38, n. 22, 2004. Disponível em: <<http://web.mit.edu/2.813/www/readings/EricWilliamsHybrid.pdf>>. Acesso em agosto de 2010.
24. ITAUTE. *Guia do Usuário Consciente de Produtos Eletrônicos*. 2010 Disponível em: <http://www.itaute.com.br/FileExplorer/Arquivo/Empresa/Sustentabilidade/Guia_do_Usuario_Consciente_de_Produtos_Eletronicos.pdf>. Acesso em novembro de 2010.
25. AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES & DISEASE REGISTRY - ATSDR. ATSDR A-Z index. Disponível em <<http://www.atsdr.cdc.gov/az/a.html>>. Acesso em dezembro de 2010.
26. RODRIGUES, A. C. *Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil*. 2007. 303 p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo. 2007. Disponível em <<http://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/KFTTMPPVCRXA.pdf>>. Acesso em junho de 2010.
27. ANDRADE, T. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v.7, nº.1, 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23538.pdf>>. Acesso em julho de 2011.
28. CORRÊA, C. R. *et al.* Inovação tecnológica e meio ambiente no Brasil. Disponível em <<http://www.poseconomia.ufv.br/docs/Texto-Discussao09.pdf>> Acesso em julho de 2011.
29. MIRANDA, Z. A. I. & NEGREIROS, R. Parque Científico e Tecnológico como mecanismo indutor de desenvolvimento sustentável. *Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*, São Paulo, v.2, n.4, 2007. Disponível em <<http://www.interfacehs.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/141/163>> Acesso em julho de 2011.
30. ITAUTE. *Guia do Gestor de TI Sustentável*, 2011. Disponível em: <http://www.itaute.com.br/media/652021/af_gui_gestor_sustentabilidade.pdf>. Acesso em abril de 2011.

31. BRASIL. *Decreto N° 7.404/10 que regulamenta a Lei N° 12.305/2010*. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm> Acesso em janeiro 2011.
32. BRASIL. *Lei N° 14.236 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólido*. 2010. Disponível em <<http://www.arpe.pe.gov.br/legislacao.php?op=1&codGrupo=2#titulos>> Acesso em janeiro de 2011.
33. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. *Resolução CONAMA N° 2/1996*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=222>> Acesso em agosto de 2010.
34. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. *Resolução CONAMA N° 401/2008*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>> Acesso em agosto de 2010.
35. ELECTRONIC PRODUCT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT TOOL (EPEAT) <http://www.epeat.net/>
36. GREENPEACE. *Guide to Greener Electronics*, 2011. Disponível em <<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2011/Cool%20IT/greener-guide-nov-2011/guide-to-greener-electronics-nov-2011.pdf>> Acesso em novembro de 2011.
37. ELETROBRÁS. *Selo Procel*. Disponível em <<http://www.eletronbras.com/elb/procel/main.asp>> acesso em janeiro de 2011.
38. ENERGY STAR. *Computer Specification*. Disponível em <http://www.energystar.gov/index.cfm?c=revisions.computer_spec> acesso em janeiro de 2011.
39. ENOUGH PROJECT. *Getting Conflict Free Report: Assessing Corporate Action on Conflict Minerals*, 2010. Disponível em: <<http://www.enoughproject.org/publications/getting-conflict-free>>. Acesso em janeiro de 2011.
40. THE ELECTRONICS TAKEBACK COALITION. *Recycling Report Card*. Disponível em: <<http://www.electronicstakeback.com/hold-manufacturers-accountable/recycling-report-card/>>.
41. GOOD GUIDE. Disponível em: <<http://www.goodguide.com/>>
42. UNIÃO EUROPÉIA. Directive 2002/95/EC Of The European Parliament And Of The Council of 27 January 2003, On The Restriction Of The Use Of Certain Hazardous Substances In Electrical And Electronic Equipment. Disponível em <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:en:PDF>> Acesso em janeiro de 2011.
43. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. *Computadores para Inclusão*. Disponível em <<http://www.computadoresparainclusao.gov.br/>>.
44. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. *Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency, 2007*. Disponível em <http://www.energystar.gov/ia/partners/prod_development/downloads/EPA_Datacenter_Report_Congress_Final1.pdf> Acesso em janeiro de 2011.
45. MARTINS, J. J. S. *Empresas Cyber verdes: As decisões de consumo fazem a diferença*. 2009. Disponível em <http://www.fecomercio.com.br/arquivos/arquivo/jose_jairo_cyberverdes_zfzr6a4aaa.pdf> Acesso em janeiro de 2011.
46. BRASIL. *Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constitucao/constitui%C3%A7ao.htm> Acesso em agosto de 2010.



Núcleo de Gestão do Porto Digital

Rua Apolo, 181, Bairro do Recife, Recife - PE

50030-220

(0xx) 81 3419-8000

