

## **EL CRECIMIENTO DE LOS RESÍDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS FUERA DE USO: EL IMPACTO AMBIENTAL QUE REPRESENTAN**

**Autora:** Angela Cassia Rodrigues – Especialista en Medio Ambiente y Sociedad y Estudiante de Maestría en Ingeniería de Producción - UNIMEP.

**Coautores:** Prof. Dr. Paulo Jorge Moraes Figueiredo - Programa de Posgrado en Ingeniería de Producción - UNIMEP  
Prof. Dr. Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela – Programa de Pós Grado en Ingeniería de Producción - UNIMEP

**Institución:** UNIVERSIDAD METODISTA DE PIRACICABA – UNIMEP  
Dirección: Km 1. da Rodovia Santa Bárbara d'Oeste/Iracemápolis  
CEP 13450-000 - Santa Bárbara d'Oeste, SP - Brasil  
Teléfono: 55193124.1767  
Mail: [a\\_kassia@uol.com.br](mailto:a_kassia@uol.com.br) , [pfiguer@unimep.br](mailto:pfiguer@unimep.br), [ravilela@unimep.br](mailto:ravilela@unimep.br)

### **RESUMEN**

Este trabajo tiene por objeto tratar el problema que implica los Residuos de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) fuera de uso así como conocer la posición de los países desarrollados que están adoptando diferentes estrategias para abordar decididamente el problema.

Actualmente se estima que el crecimiento del volumen de estos residuos es cerca de tres veces más elevado que el promedio de los residuos municipales: del orden de un 3% a un 5% anual.

Desde un punto de vista medioambiental los AEE presentan los siguientes problemas:

- Consumo insostenible de los recursos naturales;
- Contienen sustancias nocivas como el plomo, mercurio, cadmio etc.;
- Su rápido aumento contribuye de manera importante a la saturación y contaminación de los vertederos;
- Reciclado difícil;

La falta de políticas de gestión y de conciencia ambiental sobre los RAEE constituye una amenaza para un desarrollo sostenible. Por esto, son necesarias medidas urgentes para conocer y enfrentar el problema.

**Palabras clave:** aparatos eléctricos y electrónicos, gestión de residuos, sustancias nocivas, residuos tecnológicos.

## **Abstract**

This paper intends to explain the problems that it supposes Waste Electrical and Electronic Equipments (WEEE), as well as to know developed countries positions, which are adopting different strategies to approach the problem decidedly.

Nowadays it was estimating that the growth of the volume of these residues is near three times higher than the average of other municipal waste: of the order of 3 % to 5 % per year.

From an environmental point of view the WEEE, they present the following problems:

- Unsustainable consumption of the natural resources,
- Contains harmful substances as the lead, mercury, cadmium etc.
- Its fast increase contribute in an important way to landfills saturation and pollution
- Difficult recycling.

The lack of management policies and environmental awareness about WEEE represents a threat to sustainable development. By this, it is necessary urgent measurements to know and to face the problem.

**Key words:** electrical and electronic equipments, waste management, harmful substances, technological waste.

## **INTRODUCCIÓN**

Los aparatos electrónicos tienen en la actualidad un papel muy importante e insustituible en nuestra vida cotidiana, tanto que no sabríamos más vivir sin la infinidad de equipos que nos cercan en todas nuestras actividades.

Actualmente la rápida evolución de la tecnología permite una gran diversidad de aparatos a precios cada vez más accesibles, aumentando cada vez más el consumo.

*“En la industria, el modelo capitalista de producción en masa, introducía los mismos productos en millones de hogares, una vez que se conquistaba esto en algún ramo de producción, era necesario crear nuevas necesidades, haciendo variantes del mismo producto para poder ampliar cada vez más el mercado. La diversificación de los electrodomésticos es un ejemplo de eso. Las modas se abrevian en el tiempo, los nuevos productos convierten en obsoletos a los más antiguos con mayor rapidez, la basura y la contaminación empezaran a acumularse también ligeramente” (Folladori, 2001, p.178)*

Ese aumento en el consumo es consecuencia de diversos factores:

- La disminución programada del ciclo de vida de los productos,
- El costo de reparación en comparación con la compra de un aparato nuevo y con más prestaciones que el viejo (generalmente la reparación es tan costosa como la compra de uno nuevo),
- La rapidez con que los aparatos quedan obsoletos (p. Ej. Actualmente un ordenador ya es obsoleto después de dos años de uso; se cambia de teléfonos móviles cada seis meses),
- La relación entre consumo y calidad de vida que impera en nuestra sociedad.

El resultado de todo eso, es que se adquiere continuamente nuevos aparatos y se desechan pronto los anteriores, estos normalmente son arrojados directamente a la basura con el resto de los residuos sólidos urbanos, principalmente en las localidades donde no hay políticas estrictas de gestión.

El precio de toda esa evolución tecnológica y del mantenimiento de la lógica capitalista, de cuanto menos tiempo de duración, más ventas, es que se está produciendo un volumen creciente de residuos de naturaleza eléctrica y electrónica.

## **MÉTODOS**

Por medio de recopilación bibliográfica parcial, se buscó conocer el estado del arte de dicha problemática. La bibliografía consultada destaca los principales impactos ambientales, las

estimaciones de generación y las iniciativas de los países miembros de la Comunidad Europea y otros países como Canadá y EUA.

## **LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

### **Definición y Alcance**

En términos generales, cualquier equipo que necesita de la electricidad para su funcionamiento adecuado es un equipo eléctrico o electrónico.

La nomenclatura Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y también la sigla WEEE (Waste Electrical and Electronical Equipment), han sido utilizadas para designar la clase de residuos que incluye una gran diversidad de productos, desde los aparatos domésticos hasta equipos especializados: televisores, monitores, ordenadores, scanner, impresoras, equipos de audio, DVD, vídeo cameras, teléfonos móviles, juguetes electrónicos, herramientas eléctricas, lámparas fluorescentes y todos los electrodomésticos (US EPA, 2001). Generalmente, son manufacturados a base de metales, vidrio, diversos tipos de plásticos y por otros componentes peligrosos que requieren de un manejo especial.

Los productos eléctricos o electrónicos son constituidos de una combinación de módulos. Los módulos básicos, comunes a la mayoría de aparatos eléctricos y electrónicos, son los conjuntos de circuitos impresos, cables, conductores flexibles, alambres, plásticos con o sin retardantes de llama bromados, aparatos visualizadores, tales como tubos de rayos catódicos, y pantallas de cristal líquido, acumuladores y baterías, medios de almacenamiento de datos, elementos de generación de luz, capacitancias, resistores, sensores y relés, conductores (Comisión de la Comunidad Europea, 2000).

## **LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Los aparatos eléctricos y electrónicos fuera de uso presentan una preocupación ambiental por los motivos siguientes:

- El espacio que están ocupando en los vertederos;
- El consumo insostenible y el desaprovechamiento de recursos naturales, la energía utilizada en su producción, pues el reciclado es difícil, de baja rentabilidad y contaminante para el medio ambiente y también para las personas que se ocupan de esta actividad.

Las sustancias nocivas que contienen pueden originar problemas medioambientales si no hay un tratamiento adecuado o se eliminan de forma incontrolada, dando como resultado la contaminación de los vertederos, del suelo, agua y del aire, representando un riesgo a la salud humana y al medio ambiente.

En la actualidad más del 90% de estos residuos se depositan en vertederos, se incineran o se valorizan sin ningún tratamiento previo y, por lo tanto, buena parte de los diversos agentes contaminantes que se encuentran en el flujo de residuos urbanos proceden de ellos (Comisión de la Comunidad Europea, 2000).

Por lo anteriormente expuesto es evidente el negativo impacto ambiental que pueden representar los equipos eléctricos y electrónicos cuando son desechados al final de su ciclo de vida.

## **SUSTANCIAS PELIGROSAS**

En relación al potencial de peligrosidad de los RAEE, la publicación “*Waste from electrical and electronic product. A survey of the contents of materials and hazardous substances in electric and electronic products*” del Consejo de Ministros Nórdico (1995) recopiló distintos estudios, cuya información reproducimos a continuación:

Las sustancias más problemáticas desde el punto de vista medioambiental contenidas en estos componentes son: los metales pesados, tales como el mercurio, plomo, cadmio, y cromo; las sustancias halogenadas, como clorofluocarbonos (CFC), bifenilos policlorados (PCBs), cloruro de polivinilo (PVC) y algunos retardantes bromados, así como asbestos y arsénico (Nordic Council of Ministers, 1995).

Se resume a continuación información de las principales sustancias peligrosas de los RAEE:

### **Cadmio**

Se sabe que en placas de circuitos impresos, el cadmio es utilizado en determinados componentes como resistencias de chips SMD, semiconductores y detectores de presencia. Los tubos de rayos catódicos más antiguos contienen cadmio. Además el cadmio ha sido utilizado como estabilizador en PVC. Más del 90% es encontrado en las pilas recargables.

## **Plomo**

Considerando todas las aplicaciones del plomo (procesado/consumido), entre 1,5% y 2,5% son utilizados en aparatos eléctricos y electrónicos (AEE).

Puede ser encontrado en más del 90% en las baterías, en pequeñas proporciones en soldaduras, lámparas y tubos fluorescentes. Una lámpara eléctrica contiene 0,3 g y 1 g de plomo en la soldadura y, 0,5 a 1 g de silicatos de plomo en el vidrio.

## **Oxido de plomo**

Es utilizado en el vidrio de los tubos de rayos catódicos (TRC) - cerca de 80%, mientras que el resto procede de las lámparas y de los tubos fluorescentes. Los tubos de rayos catódicos de un ordenador personal pueden contener cerca de 0,4 Kg de plomo y un televisor 2 Kg de plomo.

## **Mercurio**

La liberación global de mercurio a la atmósfera provocada por el hombre es de cerca de 2000 a 3000 ton/año. Se estima que 22% del mercurio que se consume anualmente a nivel mundial es utilizado en AEE. Más del 90% del mercurio de los RAEE proviene de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución de los relés y tubos fluorescentes.

## **Bario**

Bario es un metal plateado que se utiliza en los paneles frontales de los tubos de rayos catódicos, para proteger a los usuarios de la radiación. Estudios han demostrado exposiciones cortas a bario han causado aumento y endurecimiento del cerebro, flaqueza muscular, daños al corazón y al hígado (The Basel Action Network (BAN), Silicon Valley Toxics Coalition , 2002)

**PCB.** Más del 90% provienen de los condensadores.

**CFCs.** En los refrigeradores.

Pueden todavía ser identificados en los residuos de EEE otros materiales que ya están escasos en la naturaleza como: plata, cobre y antimonio y berilio.

## **DATOS DEL CRECIMIENTO DE LA GENERACIÓN**

Según informe inicial de la Comisión de La Comunidad Europea (2000), la totalidad de residuos eléctricos, electrónicos e informáticos, con origen industrial y doméstico para Europa en su conjunto, era del orden de los 3,5 millones de toneladas. El volumen de estos residuos crece tres veces más rápidamente que el promedio de los residuos urbanos, como mínimo a razón de un 3% a un 5% anual. Esto significa un aumento entre un 16% y un 28% en un plazo de cinco años y, por tanto, que llegará a duplicarse en sólo doce años.

En Francia, se estima que en el año 2000, fueron generados 1,5 millones de toneladas de residuos de aparatos eléctricos e electrónicos, siendo el crecimiento anual de cerca de 3 a 5% (ADEME, 2001). Más de 50 % de los residuos generados fueron provenientes de las residencias (13 Kg/hab.año).

En los EUA, según USEPA (2001), en 1997 más de 3,2 millones de toneladas de RAEE fueron depositadas en los vertederos.

Un estudio realizado por Environment Canadá en 2000, estima que en el año de 1999, 34 mil toneladas de equipos de la tecnología de información (ordenadores personales, portátiles, impresoras, scanner, monitores) fueron desechadas, 15,592 toneladas fueron recicladas, 24,507 toneladas reutilizadas y 6,128 toneladas almacenadas. Las proyecciones para 2005 indicaban que serían descartadas 67 mil toneladas, 48 mil toneladas serían reutilizadas, 12 mil guardadas y 43 mil toneladas recicladas.

Con relación a los países de Latino América y Caribe, actualmente no existen datos sobre la generación de estos residuos.

Actualmente se encuentra en curso un estudio de Maestría, realizado por la autora, con orientación de los coautores, la cual tiene entre otros objetivos hacer una estimación de generación de RAEE en Brasil e investigar el flujo de los AEE desechados.

## **LAS INICIATIVAS DE ALGUNOS PAÍSES**

Según Rodrigues (2003) varias experiencias de gestión siguen siendo implementadas en todo el mundo, así como la formulación de políticas específicas con la finalidad de reducir los impactos ambientales, lo que evidencia la dimensión del problema y la preocupación existente entre los países desarrollados que vienen investigando y sobretodo acompañado año tras año del rápido crecimiento de sus RAEE.

La mayoría de los países occidentales están enfrentando el problema de los RAEE con diferentes estrategias. Japón, Estados Unidos y Canadá (mediante leyes federales o propias de cada estado) y Europa están desarrollando y implementando normativas y legislación destinadas a minimizar el impacto ambiental que supone la gran cantidad de equipos en el mercado.

La Comunidad Europea es considerada en todo el mundo como una referencia, pues han realizado y están realizando estudios y proyectos piloto, para establecer una legislación amplia que contemple la adecuada gestión integrada de los RAEE.

A inicios de la década de los 90, la UE consideró los aparatos eléctricos y electrónicos como prioritarios en el flujo de residuos y por esta época fue creado un grupo de trabajo para estudiarlos. En 1998, fue emitida una Directiva para los RAEE. En 2000 se publicaran dos propuestas de Directiva del Parlamento Europeo, una relativa a los residuos y otra sobre las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (CIT, 2002). Estas dos directivas fueron aprobadas en 2002 y en el mes de febrero de 2003 (13-2-2003), el Diario Oficial de la Unión Europea publicó las directivas 2002/96/CE de 27 de Enero de 2003 sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE ó WEEE) y 2002/95/CE de 27 de enero de 2003 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Tales directivas están basadas en los principios de responsabilidad de los fabricantes de AEE por sus productos y la responsabilidad del productor. Destacamos a seguir el párrafo constante de las Consideraciones Iniciales de la Directiva 2002/96/CE:

*“Esta política se basa en los principios de quien contamina paga, la precaución y en los principios de acciones preventivas, de corrección de los daños causados al ambiente.”*

El punto principal de las políticas es la responsabilidad del productor como una manera de incentivar la concepción y producción de los AEE, que faciliten su reparación, actualización, reutilización, desmantelamiento y reciclado.

En síntesis los costos del tratamiento, recuperación y eliminación en condiciones medioambientalmente adecuadas deberán de ser soportados por los productores, bien mediante sistemas colectivos o por sistemas individuales, solo para los productos de una marca en particular.

De acuerdo con CIT (2002), estas políticas están obligando a los productores a proyectar los productos según criterios más ecológicos. Desafortunadamente en muchos otros países todavía no



existe una preocupación acerca de la realidad descrita por parte de los consumidores, administraciones públicas o industrias, acerca del destino final de los equipos eléctricos y electrónicos fuera de uso. Por ejemplo los países de América Latina que tienen Políticas Nacionales de Residuos Urbanos, no se tratan específicamente estos residuos y tan poco están clasificados como peligrosos.

En Brasil la Política Nacional de residuos, que todavía esta en discusión, dispone sobre los residuos tecnológicos, clasificándolos como especiales. En las secciones públicas de discusión de esta Política, el sector de la industria tiene una participación bastante importante y ha insistido en la responsabilidad compartida (el poder público, los fabricantes y los consumidores), sin embargo tal corresponsabilidad no existe, pues tradicionalmente, los fabricantes no se sienten responsables por sus productos después de consumidos. El hecho de que dicha política considere la clasificación de estos residuos no garantiza la solución del problema. En Brasil los estudios son rarísimos, no existen estimaciones de generación y tampoco se conoce el flujo de estos residuos.

## **EL RIESGO DE DESECHO EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO**

El informe "**Exporting harm: the high-tech trashing of Asia**" realizado en febrero de 2002 por los grupos BAN (Basel Action Network) y SVTC (Silicon Valley Toxics Coalition), apoyados por Greenpeace China, Toxics Link India y SCOPE de Pakistán, contenía denuncias de que cerca de 80% de los residuos de aparatos electrónicos generados en los Estados Unidos eran exportados para China, Pakistán e India para ser reciclados, donde las tareas se realizaban en malas condiciones ambientales y sin ninguna precaución a la salud de los trabajadores.

En aquella época la publicación de este informe llamo la atención mundial por el problema. La preocupación por el riesgo de traslado de la basura electrónica de los países desarrollados para los países en desarrollo fue objeto de observación y recomendación en una sesión de análisis del proyecto de la Directiva 2002/06/CE:

"Incentivar la reutilización de aparatos es muy positivo. Todavía, los riesgos de los RAEE de desechos en los países que no forman parte de la Comunidad Europea, el título de reutilización no es una fantasía. Por esto los Estados miembros deben cuidar para que solo los equipos eléctricos y electrónicos susceptibles de utilización sean exportados a los países que no sean de la UE y que los mismos sean efectivamente reutilizados"

Esta es una preocupación real pues los países en desarrollo tienen generalmente frágiles políticas en cuanto a la disposición de residuos urbanos y de materiales peligrosos y, por otro lado, ahora los países desarrollados tienen políticas restrictivas, en metas de recolección de RAEE, con costo para los productores.

Hasta el presente momento todavía no se tiene conocimiento sobre lo que ocurre en este sentido en los países de Latino América y Caribe.

## **DISCUSION Y CONCLUSIONES**

El aspecto ambiental más evidente de la problemática se manifiesta por medio de sus residuos, debido al riesgo de contaminación ambiental y a la salud humana. La discusión va más allá y necesariamente debe pasar por la cuestión del consumo voraz e insostenible, por el desaprovechamiento de los recursos naturales no renovables y la energía consumida en su producción. El sector de la industria electrónica es lo que más ejemplifica el desarrollo insostenible.

Tomando en cuenta solamente el aspecto de los residuos generados, estos actualmente van en el flujo de los residuos urbanos, con sus características particulares de peligrosidad y además diferente de los residuos urbanos, se presentan de manera compleja, dificultando al máximo su aprovechamiento, desde el punto de vista operacional y económico. Existen diversos estudios sobre la viabilidad económica del reciclado, teniéndose en cuenta, la diversidad de materiales que los componen y, que se presentan en cantidades muy pequeñas, exigiendo todavía procedimientos minuciosos para su extracción, consumiendo así muchas horas de trabajo.

El enfrentamiento del problema debe ir más allá de la discusión de sus residuos, de su recolección, de las técnicas de reciclado. Debe pasar por la revisión de los conceptos de producción y consumo, utilizándose las herramientas adecuadas a esa finalidad y el análisis debe iniciarse desde el momento de la extracción de los materiales para su producción. También se debe involucrar a todos los sectores de la sociedad que están directamente implicados en el problema: sector productivo, los elaboradores de políticas, consumidores, recicladores, comerciantes y técnicos de reparación. El problema debe ser resuelto de manera integral. No es suficiente enfocar solamente una etapa del ciclo de vida de esos productos, el deshecho, pues cualquiera solución eficaz, va necesariamente depender de que sea definido en otras etapas. Por ejemplo, el reciclado solo es posible con el diseño adecuado para su desmontaje, la reutilización solo es posible con la comercialización de los componentes necesarios

para su reparación, a un precio justo y, la facilidad de actualización es posible solamente si el diseño es compatible con ella. El diseño de los equipos tiene que tomar en cuenta criterios de compatibilidad ambiental (facilidad de reciclado de sus materiales, disminución de las sustancias nocivas de los componentes, etc.)

Las Directivas de la Unión Europea apuntan para este camino.

Las iniciativas de la Unión Europea y de otros países desarrollados, son el resultado de muchos años de estudios, discusión por parte de la sociedad y de voluntad política.

Con relación a los países en desarrollo, el diseño pro ambiente y todas las otras implicaciones necesarias a la gestión adecuada de los RAEE, no vendrán espontáneamente, pues implican cambios de paradigmas y principalmente en costos para los fabricantes. Las mejoras solamente serán impulsadas por políticas más restrictivas que responsabilicen a los fabricantes por los residuos pos consumo conjuntamente con un mercado de consumidores más selectivos.

Por otro lado la formulación de políticas con la finalidad de enfrentamiento del problema, solo ocurrirá cuando la sociedad comprenda que ésta es una cuestión importante. Eso esta directamente relacionado a la concienciación de ellos acerca de las consecuencias nefastas de todo ese avance tecnológico. Esa conciencia depende de información y de producción de conocimiento con amplia divulgación de informaciones de lo que ya ha sido desarrollado en otros países, que se encuentran en una etapa más avanzada con relación a políticas, experiencias y estudios.

Es urgente que los países en desarrollo discutan la cuestión con sus pares con la finalidad de tomar las medidas necesarias a la solución del problema local y el primer paso es el conocimiento de su generación de esos residuos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, *Déchets d'Equipements électriques et électroniques (DEEE)*, in <http://entreprises.ademe.fr/dechets/dechets/dechet.>, atualização maio/2003.

BRASIL, Senado Federal; Kapaz, E.(Relator) Projeto de Lei 203/A-91 e seus Apensos– Política Nacional De Resíduos Sólidos, versão 04/06/2002.

CIT – Círculo de Inovaciones Tecnológicas – Universidad de Cádiz – *El problema que suponen los aparatos eléctricos y electrónicos fuera de uso – Las orígenes del problema*, Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, 2002, in <http://www.uca.es/cit>

Comisión de las Comunidades Europeas, *Propuesta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho: relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos e Proposta de directiva relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos*, 2000/0158 (COD) e 2000/0159 (COD), Bruxelas, 13.6.2000, 87 p.

Environnement Canada - le Bureau national de la prévention de pollution et Industrie Canada *Les déchets de technologie de l'information et de télécommunications au Canada*, Ottawa, outubro 2000, in <http://www.environnementcanada> ;

Environnement Canada, le Bureau national de la prévention de pollution et Industrie Canada, *Matières toxiques et dangereuses provenant des équipements électroniques*, Quebec, 04 Maio 2001, EPSC- Electronic Product Stewardship Canada, *European Tour of Electronics Waste Stewardship Programs June 10 to June 15, 2003*

Folladori, G., *Limites do desenvolvimento Sustentável*; Campinas, SP; Ed da Unicamp, São Paulo, Imprensa Oficial, 2001

Nordic Council of Minister , *Environmental Consequences of Incineration and Landfilling of Waste from Electrical and Electronic Equipment* – Copenhagen (1995)

Nordic Council of Minister , *Waste from electrical and electronic product. A survey of the contents of materials and hazardous substances in electric and electronic products*. Tema Nord 1995:554, Copenhagen 1995

Parlamento Europeu, *DIRECTIVA 2002/95/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 27 de Janeiro de 2003: Relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e Electrónicos* , in Jornal Oficial da União Europeia de 13.2.2003.

Parlamento Europeu, *DIRECTIVA 2002/96/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 27 de Janeiro de 2003: Relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE)*, in Jornal Oficial da União Europeia de 13.2.2003

Rodrigues, A.C., *Resíduos de Equipamentos e Eletroeletrônicos: Alternativas de política e gestão*, Monografia Pós graduação, FESPSP, São Paulo, SP, 2003

Silicon Valley Toxics Coalition, *Poison PC's and Toxic TV's*, june. 2001, disponível in <http://www.svtc.org/cleancc/pubs/ppc-ttv1.pdf>

USEPA –Environmental Protection Agency – United States, Electronics - International Initiatives, in <http://www.epa.gov/epr/products/eintern.html>, 12/04/2003.