



“TEN YEARS WORKING TOGETHER FOR A SUSTAINABLE FUTURE”

Indicadores para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: uma comparação inicial

PEREIRA, R. S. C. ^{a*}, RIBEIRO, F. M. ^a, GÜNTHER, W. M. R. ^b

a. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo

b. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo

**Corresponding author, raissascp@gmail.com*

Resumo

O crescimento da geração de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) é um fenômeno global e que tende a se intensificar. A gestão de REEE ainda apresenta deficiências e grandes desafios, e a logística reversa (LR) tem emergido na tentativa de lidar com essa questão. O objetivo deste trabalho foi identificar e analisar comparativamente conjuntos de indicadores relativos à gestão de REEE, com vistas a avaliar sua aplicabilidade à realidade brasileira. Foram analisados comparativamente indicadores propostos em duas publicações internacionais, com os critérios de relevância e disponibilidade de dados. Dos 68 indicadores analisados, 44 resultaram aplicáveis ao contexto brasileiro, mediante as devidas adaptações, divididos em dois grupos: um para avaliação global da situação da implementação da LR de REEE no país, e o outros para avaliação da performance dos sistemas de LR de REEE, de modo a contribuir para o avanço da LR de REEE no Brasil.

Palavras-chave: resíduos eletroeletrônicos, logística reversa, indicadores

1. Introdução

Pode-se definir como equipamentos elétricos e eletrônicos os equipamentos cujo adequado funcionamento depende de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos. Por sua vez, os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE), são os equipamentos elétricos ou eletrônicos que constituem resíduos, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte do produto no momento em que este é descartado (EC, 2003).

O crescimento da geração de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos é um fenômeno global e que tende a se intensificar, devido a diversos fatores contemporâneos (RODRIGUES, 2012).

Os REEE possuem composição diversificada, incluindo substâncias perigosas e materiais de alto valor agregado, o que torna o seu gerenciamento complexo e oneroso tanto do ponto de vista técnico-econômico quanto da saúde do trabalhador. Por outro lado, o gerenciamento inadequado desses resíduos acarreta riscos à saúde humana e ao ambiente e não contribui para a utilização eficiente dos recursos naturais. A reciclagem de REEE e consequente recuperação dos materiais presentes apresenta, portanto, além do apelo ambiental, motivação econômica (RODRIGUES, 2012).

“TEN YEARS WORKING TOGETHER FOR A SUSTAINABLE FUTURE”

São Paulo – Brazil – May 24th to 26th - 2017

Em escala global, a gestão de REEE ainda apresenta deficiências e grandes desafios, e a logística reversa (LR) tem emergido na tentativa de lidar com essa questão (ONGONDO et al., 2011).

Quanto à LR dos REEE, destaca-se, desde a década de 1990, a atuação pioneira de países membros da União Europeia, entre os quais Alemanha, Suécia e Noruega, assim como Suíça e Japão. A partir dos anos 2000, foram estabelecidas diretivas da União Europeia (EU) sobre esse tema, transpostas aos países membros, nos quais sua implementação trouxe avanços. Essa experiência de sucesso é considerada, atualmente, como referência na formulação e implementação de políticas para o avanço da gestão de REEE, inclusive na implementação da logística reversa desses resíduos, para diversos países (ONGONDO et al., 2011).

Na América Latina, o Brasil foi um dos primeiros países a estabelecer um marco regulatório abrangente em âmbito federal para disciplinar a gestão de REEE. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010, representou um novo paradigma para a gestão de resíduos, estabelecendo importantes instrumentos, com destaque para a logística reversa pós-consumo (LR) (BRASIL, 2010).

Para implementar e operacionalizar os sistemas de LR, a PNRS institui os seguintes instrumentos: regulamentos, acordos setoriais (AS) e termos de compromisso (TC); os dois últimos a serem firmados entre o poder público e o setor empresarial. O AS foi o instrumento adotado em âmbito federal (BRASIL, 2010).

Três anos depois, o Edital n.º 01/2013 do Ministério do Meio Ambiente convocou o setor de eletroeletrônicos a apresentar propostas para a elaboração de Acordo Setorial para a Implantação de Sistema de LR de REEE. Em resposta, o setor apresentou propostas para assinatura do Acordo Setorial e houve discussão sobre os entraves para implantação nacional do sistema de LR. No entanto, até o presente, o Acordo Setorial de REEE ainda não foi assinado, mas o processo de discussão para sua assinatura permanece (MENDES, 2017).

Enquanto instrumentos efetivos de gestão ou de monitoramento, os indicadores são úteis para estabelecer metas e promover avanços, tendo em vista objetivos definidos, como também para acompanhar, monitorar e avaliar resultados de ações e programas, mediante o planejamento mais adequado e a intervenção dirigida sobre a realidade (BESEN, 2011).

No final da década de 80, surgiram as primeiras propostas de construção dos índices e indicadores ambientais. Nas últimas décadas, na busca por mensurar a sustentabilidade, tem-se desenvolvido uma variedade de indicadores e índices de sustentabilidade, ambientais e socioambientais, em âmbito local, regional e global (MILANEZ, 2002).

Na temática de resíduos sólidos, identifica-se ampla gama de indicadores associados à gestão de resíduos sólidos, utilizados em âmbito nacional e internacional, elaborados com diferentes metodologias, nomenclaturas e formas de medição, o que ocasiona a dificuldade de categorizá-los (MILANEZ, 2002).

Exemplo de indicadores ainda pouco explorados são os relativos à logística reversa de REEE. Entretanto, com a expectativa de avanço da implementação da LR de REEE, em curto e médio prazo, o desenvolvimento de indicadores para governança da LR de REEE adquire grande relevância. Esse trabalho vai nesta direção.

2. Objetivo e Método

O objetivo deste trabalho é identificar e analisar comparativamente conjuntos de indicadores relativos à gestão de REEE, com vistas a avaliar sua aplicabilidade à realidade brasileira, mais especificamente na governança da logística reversa de REEE.

Devido à escassez de publicações com a temática de indicadores de REEE, optou-se por realizar uma análise comparativa de caráter preliminar. Para tanto, foram selecionadas duas publicações, devido à frequência com que são citadas na bibliografia consultada. As publicações em questão são relatórios de estudos desenvolvidos por instituições internacionais, focados especialmente nas experiências de

países europeus.

Primeiramente, serão apresentadas as duas publicações selecionadas e os indicadores propostos. Em seguida, os indicadores serão analisados qualitativamente e comparados utilizando-se os critérios indicados na sequência, com escala de intensidade “baixa”, “média”, “alta”, elaborados com base em elementos para avaliação de indicadores discutidos por RIPSA (2008):

- *Relevância*: o quanto as informações que os indicadores fornecem contribuem para avaliar a situação da gestão dos REEE;

- *Disponibilidade de dados*: qual a facilidade de acessar os dados necessários para alimentar os indicadores.

Finalmente, com base na análise comparativa realizada, se avaliará a aplicabilidade dos indicadores à realidade brasileira, e serão traçadas as conclusões.

3. StEP Green Paper on e-waste indicators

A primeira publicação a ser apresentada trata de estudo do StEP, Solving the e-waste problem, iniciativa de profissionais e acadêmicos de diversos continentes que atuam no setor de REEE, apoiada pela Universidade das Nações Unidas (STEP, 2017). Com o título “*StEP Green Paper on e-waste indicators*”, o objetivo do estudo foi introduzir uma metodologia para comparar e avaliar a performance das políticas públicas e demais soluções em termos de gestão de REEE nos países (GOSSART, 2011).

Para subsidiar e contextualizar a proposta dos indicadores, primeiramente, Gossart (2011) apresenta uma breve revisão bibliográfica quanto aos indicadores referentes à gestão de REEE. De modo geral, ele argumenta que vários autores apresentam indicadores para sistemas de coleta de REEE, mas que o mais adequado para contribuir ao avanço da gestão desses resíduos são os indicadores para avaliar a situação de um país quanto à gestão dos REEE, que incluem aspectos políticos e culturais, determinantes para o sucesso da gestão de REEE de um país. Entretanto, reconhece a dificuldade de aplicação dos indicadores mais abrangentes (GOSSART, 2011).

Os indicadores propostos por Gossart (2011) aplicam-se à avaliação das soluções adotadas pelos países para gerir os REEE, de modo a fornecer um diagnóstico da situação do país quanto aos REEE.

Os indicadores propostos, apresentados na Tabela 1, por categoria e subcategoria, foram retirados de relatórios de sistemas de coleta de REEE e de relatórios oficiais, em quatro países europeus: Bélgica, Suíça, Holanda e França (GOSSART, 2011).

Tabela 1 – Indicadores para REEE (GOSSART, 2011).

Categoria	Sub-Categoria ou Indicador	Indicadores
O problema dos REEE no país	Exemplos levantados por Gossart (2011)	Quantidade de EEE colocada no mercado
		Quantidade de REEE gerada
		Proporção de equipamentos
		Despesa média com equipamentos de informação e comunicação
Soluções desenvolvidas para resolver o problema dos REEE	Formulação de políticas públicas relativas aos REEE	Legislação nacional sobre REEE
		Principais definições
	Instrumentos usados para implementar as políticas	Principais princípios
		Legislação

	Sistema de coleta	Atores (empresas, ONG, associações de consumidores)
		Instrumentos econômicos
		Instrumentos baseados na informação
Performance das soluções colocadas em prática	Coleta	
	Reciclagem	
	Custos do sistema de coleta	
	Receita e Reserva	
	Tratamento e Recuperação	
Contexto	Informação Geral	População Total
		Área
		Densidade Populacional
		População Urbana
	Mercado de Trabalho	Desemprego
		Contribuição do setor informal para a economia nacional
		Postos de trabalho criados pelo sistema de reciclagem
	Saúde e Segurança	Riscos ocupacionais relacionados ao gerenciamento de REEE
		Padrões de saúde e segurança da população vizinha aos locais de reciclagem de REEE
		Padrões de saúde e segurança dos trabalhadores diretamente envolvidos no gerenciamento de REEE
	Desigualdades	Exclusão Digital
		Desvios de REEE
	Consciência	Preocupação dos cidadãos com questões ambientais e de desigualdade

O autor comenta que não foi possível aplicar os indicadores para avaliar a situação dos países selecionados, devido à heterogeneidade dos sistemas e à indisponibilidade de dados ou à existência de metodologias diferentes para coleta de dados. Em análise crítica do resultado do próprio trabalho, pondera que os indicadores têm abordagem ampla e que, devido a esses mesmos fatores, não poderão ser utilizados para comparar a performance das soluções para gestão de REEE nos diversos países. Por fim, sugere o desenvolvimento de indicadores mais simples e de fácil aplicação (GOSSART, 2011).

4. Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR)

A segunda publicação analisada é resultado do projeto da Comissão Europeia de desenvolvimento de um guia sobre a Responsabilidade Estendida do Produtor (REP), intitulada “*Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR) – Final Report*” (EC, 2014).

Os principais objetivos do trabalho foram obter um panorama da situação atual da implementação da responsabilidade estendida do produtor (REP) nos países da União Europeia (UE), identificar boas práticas e desenvolver um guia de princípios sobre como projetar sistemas de REP eficientes e eficazes (EC, 2014).

Nessa publicação, é apresentado um panorama geral e comparativo dos sistemas de REP nos 28 países, para uma vasta gama de resíduos para os quais existem sistemas de LR em escala nacional, assim como 36 estudos de caso para seis categorias de resíduos com maior número de sistemas: óleos lubrificantes, baterias, papel de impressão, embalagens, veículos e REEE (EC, 2014).

Apesar de a REP ser uma obrigação individual de cada produtor, em geral, é exercida de modo coletivo, por meio das organizações de responsabilidade do produtor (em inglês, PRO) que implementa a REP em nome das empresas aderentes. Suas principais funções são: financiar o sistema, por meio da coleta de taxas e redistribuição dos recursos entre os atores e gerenciar dados e informações. O estudo conduzido foca nas PRO, mas reconhece que existem sistemas individuais para vários resíduos (EC, 2014).

Ao montar o panorama, os autores destacam a falta de disponibilidade de dados comparáveis, especialmente os relacionados à performance econômica e técnica dos sistemas de REP, devido à falta de transparência e de padronização das metodologias de cálculo, o que dificulta a realização de comparações entre os países (EC, 2014).

No caso do REEE, observam-se discrepâncias entre os resultados da aplicação dos indicadores. As taxas de coleta variaram de 1,2 kg/hab, na Bulgária, a 17,2 kg/hab, na Suécia. As taxas variaram de acordo com o tipo de equipamento considerado, por exemplo, refrigeradores, aparelhos de televisão, computadores e, em alguns casos, seu valor duplicou ou triplicou de um estado membro a outro. As informações relacionadas às taxas pagas pelos produtores são particularmente difíceis de se obter para os REEE. A explicação dada pelo setor para essa lacuna foi o alto grau de competição no mercado de produtos eletroeletrônicos, dificultando o compartilhamento de informações de caráter econômico, mesmo que de maneira agregada (EC, 2014).

Os seguintes princípios são considerados como norteadores da REP e são empregados para analisar os sistemas de REP: i) divisão de responsabilidades e comunicação entre os stakeholders, ii) custos relacionados ao ciclo de vida dos produtos, iii) competição justa, iv) transparência, v) monitoramento e vi) controle.

Quanto aos indicadores empregados, boa parte foi baseada naqueles utilizados pelo Eurostat, órgão estatístico da UE, apresentando tanto medidas relativas quanto absolutas.

Os indicadores utilizados para avaliar o funcionamento e a performance dos sistemas de REP de REEE para os países selecionados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Indicadores para sistemas de LR de REEE (EC, 2014).

Critério	Indicador	Descritor
Responsabilidade da PRO	Tipo de responsabilidade da PRO	Total ou parcialmente organizacional.
Competição	Há competição entre as PRO?	Quantidade de PRO.
	Há competição entre os operadores do gerenciamento dos resíduos?	Sim/Não.
Transparência e Monitoramento	Quantidade de free riders	
	Quais sanções previstas?	
	Monitoramento das operações de coleta e tratamento	Se são ambientalmente licenciados.
	Monitoramento das PRO	
	Status das PRO	Com ou sem fins lucrativos.
	Procedimento de diálogo entre os múltiplos stakeholders?	Sim/Não e qual tipo?
Performance técnica	Percentual de cobertura dos custos organizacionais	%
	Quantidade Total de EEE colocados no mercado	Em peso, por origem (domiciliar ou comercial).

“TEN YEARS WORKING TOGETHER FOR A SUSTAINABLE FUTURE”

São Paulo – Brazil – May 24th to 26th – 2017

	REEE gerados	
	Quantidade de REEE coletado	Em peso, total e por habitante, para os REEE por origem.
	Percentual de Reciclagem (relativo ao que foi coletado)	%
	Percentual de Recuperação (relativo ao que foi coletado)	%
Custo-Efetividade	Total de Taxas	Euros
	Total de taxas por produto colocado no mercado	Euros por tonelada.
	Total de taxas por REEE coletado	Euros por tonelada
	Taxas por ano per capita	Euros/pessoa/ano.

Os autores ressaltam que outros fatores tais como i) a densidade populacional, ii) o grau de desenvolvimento da infraestrutura de coleta e tratamento disponível, iii) o valor agregado das matérias primas secundárias, iv) a consciência dos cidadãos e v) a aplicação de outros instrumentos de políticas públicas de resíduos são fatores importantes para o sucesso da implementação da LR de REEE (EC, 2014).

5. Análise Comparativa

O grau de excelência de um indicador pode ser definido por alguns elementos, tais como: i) validade, isto é, a capacidade de medir o que se pretende; ii) confiabilidade, ou capacidade de reproduzir os mesmos resultados quando aplicado em condições similares; iii) o fato de basear-se em dados disponíveis; iv) a relevância, ou capacidade de responder às prioridades estabelecidas, e v) custo-efetividade. Espera-se que os indicadores possam ser interpretados com facilidade (RIPSA, 2008).

Quanto às formas de descrição e apresentação dos indicadores, destacam-se as fichas de qualificação de indicadores. Um exemplo são os Indicadores Básicos para a Saúde (IBS), cujas fichas apresentam: conceituação, interpretação, usos, limitações, fontes, método de cálculo, entre outras informações sobre os indicadores (RIPSA, 2008).

Na publicação "StEP Green Paper on e-waste Indicators", o conjunto de indicadores proposto abrangeu cinco categorias e 29 indicadores. A maioria foi de caráter qualitativo e se assemelhou a parâmetros orientativos em vez de indicadores em si. Deveriam permitir realizar uma avaliação de caráter global da implementação da logística reversa de REEE em um país, ou mesmo em um estado da federação, caracterizando o problema dos REEE em um país, as soluções encontradas para lidar com o problema, a performance das soluções e o contexto. Entretanto, o próprio autor reconhece a dificuldade de sua aplicação e sugere uma simplificação visando a tornar sua aplicação mais factível.

Já os indicadores propostos em "Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR)" são menos diversificados e as proporções de indicadores de caráter qualitativo e quantitativo são mais equilibradas. Ao total, propõem-se 19 indicadores, divididos em cinco categorias. Esse conjunto permite a realização de uma avaliação detalhada das características e performance dos sistemas de logística reversa, permitindo compará-los. Em especial, são úteis ao monitoramento dos sistemas de LR de REEE pelos órgãos ambientais.

Pode-se salientar que houve pouca sobreposição entre os indicadores analisados. Os únicos indicadores que se repetem em ambas publicações são os relativos aos EEE colocados no mercado, aos REEE gerados, coletados e reciclados.

A Tabela 3 apresenta os resultados da aplicação dos critérios selecionados aos indicadores propostos pelas duas publicações.

Tabela 3 – Análise comparativa dos indicadores.

Indicadores	Relevância	Disponibilidade de Dados
StEP Green Paper on e-waste Indicators		
Quantidades de EEE colocadas no mercado	Alta	Média
Quantidades de REEE geradas	Alta	Média
Proporção de equipamentos	Média	Baixa
Despesa média com equipamentos de informação e comunicação	Baixa	Baixa
Legislação nacional sobre REEE	Média	Alta
Principais definições	Média	Alta
Principais princípios	Média	Alta
Instrumentos usados para implementar as políticas	Alta	Alta
Regras para exportar EEE	Baixa	Alta
Atores (empresas, organizações não-governamentais, associações de consumidores,	Alta	Alta
Instrumentos econômicos	Alta	Alta
Instrumentos baseados na informação	Alta	Alta
Coleta	Alta	Baixa
Reciclagem	Alta	Baixa
Custos do sistema de coleta	Alta	Baixa
Receita e Reserva	Média	Baixa
Tratamento e Recuperação	Alta	Baixa
População Total	Média	Alta
Área	Média	Alta
Densidade Populacional	Média	Alta
População Urbana	Média	Alta
Desemprego	Baixa	Alta
Contribuição do setor informal para a economia nacional	Baixa	Alta
Postos de trabalho criados pelo sistema de reciclagem de REEE	Média	Média
Riscos ocupacionais relacionados ao gerenciamento de REEE	Média	Média
Padrões de saúde e segurança da população vizinha aos locais de reciclagem de REEE	Alta	Média
Padrões de saúde e segurança dos trabalhadores diretamente envolvidos no gerenciamento de REEE	Alta	Média
Exclusão Digital	Baixa	Média
Desvios de REEE	Alta	Baixa
Preocupação dos cidadãos com questões ambientais e de desigualdade	Média	Baixa
Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR)		
Tipo de responsabilidade da PRO	Alta	Baixa
Há competição entre as PRO?	Média	Baixa
Há competição entre os operadores do gerenciamento dos resíduos?	Alta	Baixa
Quantidade de free riders	Alta	Média
Quais sanções previstas?	Média	Alta
Monitoramento das operações de coleta e tratamento	Alta	Média
Monitoramento das PRO	Alta	Baixa
Status das PRO	Média	Baixa
Procedimento de diálogo entre os múltiplos stakeholders?	Alta	Baixa
Percentual de cobertura dos custos organizacionais	Alta	Baixa
Quantidade Total de EEE colocados no mercado	Alta	Média
REEE gerados	Alta	Média
Quantidade de REEE coletado	Alta	Baixa
Percentual de Reciclagem (relativo ao que foi coletado)	Alta	Baixa
Percentual de Recuperação (relativo ao que foi coletado)	Alta	Baixa
Total de Taxas	Média	Baixa

“TEN YEARS WORKING TOGETHER FOR A SUSTAINABLE FUTURE”

São Paulo – Brazil – May 24th to 26th – 2017

Total de taxas por produto colocado no mercado	Média	Baixa
Total de taxas por REEE coletado	Média	Baixa
Taxas por ano per capita	Alta	Baixa

6. Análise da aplicabilidade à realidade brasileira

Excluindo-se os indicadores classificados com relevância “baixa”, resultaram 44 indicadores, o que mostra que a maioria dos indicadores propostos poderia ser aplicada ao contexto brasileiro, com algumas adaptações para aumentar sua aderência às necessidades nacionais, e sempre levando em conta a disponibilidade de acesso aos dados para alimentar os indicadores.

Para a realidade brasileira, o emprego de ambos conjuntos de indicadores, adaptados às particularidades da realidade do país, pode contribuir para uma avaliação mais holística e sinérgica das potencialidades e limitações da implementação da LR de REEE no país.

Com relação aos indicadores propostos na primeira publicação, sua aplicação ao contexto brasileiro atual seria útil para estabelecer um diagnóstico contextualizado da situação da gestão de REEE no país e traçar as estratégias necessárias ao seu avanço, rumo à efetiva implementação da LR, desde que houvesse uma simplificação da matriz de modo a tornar sua aplicação mais factível. Além disso, permitem comparar a situação do Brasil frente ao cenário internacional, possibilitando a troca de experiências e cooperação entre países.

Visto que a implementação da LR de REEE no Brasil está em estágio inicial, isto é, a expectativa é de que, a curto ou médio prazo, sejam assinados Acordos Setoriais em âmbito federal, ou outros instrumentos previstos na PNRS, e que se inicie a implantação de sistemas de LR de REEE, será necessário que o poder público se prepare para poder monitorar tais sistemas, contribuindo para seu correto funcionamento e o atingimento das metas pactuadas. Nesse sentido, os indicadores da segunda publicação se prestam a esse papel, uma vez que são mais focados na avaliação de sistemas de LR.

7. Conclusão

A análise das publicações conduzida neste trabalho nos fornece alguns parâmetros orientadores para elaboração de indicadores para sistemas de logística reversa, tais como o foco na aplicação prática dos indicadores, a transparência na apresentação da metodologia e na obtenção dos dados, e a opção por adotar metodologias consagradas, de modo a permitir a comparação com outros indicadores.

De modo geral, os indicadores analisados teriam aplicabilidade à realidade brasileira atual, e seria necessário, em eventuais próximos estudos, aplicar novos critérios às matrizes de indicadores, de modo a obter um conjunto mais conciso e relevante de indicadores.

A análise comparativa realizada neste estudo teve caráter preliminar e demanda análises mais aprofundadas dos possíveis indicadores a serem utilizados para avaliar os sistemas de LR de REEE que deverão ser implantados no país, a curto ou médio prazo. Assim, recomenda-se a realização de outros estudos nesta temática.

8. Referências

BESEN, G. R. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. Tese (Doutorado). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (...). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Exec., Brasília, 03 ago. 2010.

EUROPEAN COMMISSION (EC). Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR). Final Report. 2014.

_____. Diretiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). 2003.

GOSSART, Cédric. StEP Green Paper on e-waste Indicators. 2011.

MENDES, H. M. R. Análise de experiências internacionais com a logística reversa de eletroeletrônicos: comparação com a realidade brasileira e recomendações. Dissertação de Mestrado. Universidade Nove de Julho. São Paulo. 2017.

MILANEZ, B. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2002.

ONGONDO, F. O. WILLIAMS, I. D. CHERRETT, T. J. How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronic wastes. Waste Management. Vol. 31. Pag. 714 - 730. 2011.

RIPSA – REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE. Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil – Conceitos e Aplicações. 2008.

RODRIGUES, A. C. Fluxo Domiciliar de Geração e Destinação de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos no Município de São Paulo/SP: Caracterização e Subsídios para Políticas Públicas. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

STEP – SOLVING THE E-WASTE PROBLEM. Página Internet Institucional. Disponível em: <<http://www.step-initiative.org/>>. Acesso em 12 de março. 2017.