

## **IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXO ELETROELETRÔNICO E O USO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA MINIMIZAR SEUS EFEITOS**

**Vinicius dos Santos Cardeal**

Fatec SJC

**Caique Pereira de Souza**

Fatec SJC

**Reinaldo Fagundes dos Santos**

Fatec SJC

### **Resumo**

Em agosto de 2010, foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que determina que o setor público e privado realize a gestão de resíduos eletroeletrônicos bem como destinação final adequada dos rejeitos. Qual a real dificuldade para o atendimento da PNRS, pelas empresas em geral? O objetivo do presente artigo é analisar a evolução do descarte de eletroeletrônicos, segundo a PNRS, fazendo um comparativo com a proposta apresentada no relatório de pesquisa desenvolvida em âmbito de pós doutorado de Santos (2016). O método adotado é de natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa e quantitativa fundamentada em uma revisão bibliográfica e uma análise comparativa de cenários. Foi avaliado que a implantação do modelo proposto traria benefícios como, maior interação entre os envolvidos na cadeia de suprimentos no atual cenário do descarte de eletroeletrônicos, proporcionando informações centralizadas disponível para os usuários, também facilitando o controle para o governo, sendo fundamental para a aplicação da PNRS.

**Editor Geral**

Prof. Dr. Mário Pereira Roque Filho

**Organização e Gestão**

Prof. Ms. Clayton Pedro Capellari

**Correspondência**

Alameda Nothmann, nº 598 Campos Elíseos, CEP 01216-000 São Paulo – SP, Brasil.

+55 (11) 3224.0889 ramal: 218

E-mail: [f272dir@cps.sp.gov.br](mailto:f272dir@cps.sp.gov.br)

Palavras-chave: PNRS. Gestão. Eletroeletrônicos.

## **Abstract**

In August 2010, the National Policy of Solid Waste (NPSW) was sanctioned. It determines that the public and private sectors perform the management of electronic waste as well as the appropriate destination of the tailings. What is the real difficulty in meeting the PNRS, by companies in general? The purpose of this article is to analyze the evolution of the disposal of electronics, according to the NPSW, making a comparison with the proposal presented in the research report developed in the scope of postdoctoral studies in Santos (2016). The method adopted is of an applied nature, with a qualitative and quantitative approach based on a bibliographic review and a comparative analysis of scenarios. It was evaluated that the implementation of the proposed model would bring benefits such as, greater interaction between those involved in the supply chain in the current scenario of the disposal of electronics, providing centralized information available to user, also facilitating control for the government, being fundamental for the application of the PNRS.

Keywords: PNRS. Management. Electronics.

## **Introdução**

A Poluição ao meio ambiente pode ser definida como toda ou qualquer ação ou até mesmo omissão do homem, seja ela direta ou indireta que através do descarte de material ou energia atuando sobre as águas, solo, ar causam um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto ou longo prazo (VALLE, 2004). Grande parte dos danos ambientais podem ser consequência de práticas impróprias de descarte de diversos tipos de resíduos (SENIGALIA, 2017).

Com a inovação tecnológica, é natural que o ciclo de vida dos produtos eletroeletrônicos fique ultrapassados em um curto espaço de tempo. Esta rápida redução de vida útil acaba gerando um excesso de resíduos eletroeletrônico, tornando empresas produtoras, as principais responsáveis por este problema ambiental, lixo este que, em grande parte, não terá o destino correto (VIEIRA; SOARES; SOARES, 2009; LADOU; LOVEGROVE, 2008). Com o objetivo de fazer à gestão dos resíduos sólidos

em agosto de 2010, foi sancionada pelo Presidente do Brasil a Lei 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (SANTOS, 2016).

Segundo Senigalia (2017), a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu a obrigatoriedade da logística reversa para produtos eletroeletrônicos, e a participação de fabricantes distribuidores e comerciantes, eles são responsáveis pela coleta, transporte, armazenamento, transbordo e a destinação final deste tipo de produto, conforme Santos (2016), A logística reversa, se destaca dentro da PNRS como um mecanismo que reeduca todos os envolvidos durante o ciclo de vida dos produtos eletroeletrônicos e reinsere na linha de produção materiais que seriam descartados.

Objetivo geral deste estudo é analisar a evolução do descarte de eletroeletrônicos, segundo a PNRS, fazendo um comparativo com a proposta apresentada no relatório de pesquisa desenvolvida em âmbito de pós doutorado de Santos (2016).

Para a consecução deste objetivo foram estabelecidos os objetivos específicos:

- Realizar uma revisão bibliográfica, sobre logística reversa e sobre as normas que regem a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
- Avaliar a atual situação do descarte de eletro eletrônicos segundo a PNRS
- Comparar o atual cenário com a proposta feita por Santos (2016), utilizando para isso Análise Comparativa de Cenários.

## **Embasamento teórico**

Este item apresenta uma revisão bibliográfica para um melhor entendimento dos assuntos abordados no estudo, consiste na revisão de textos, artigos, livros e todo material pertinente da área.

### **Logística Reversa**

Segundo Leite (2002), logística reversa é um termo extenso relacionado às habilidades e atividades incluídos na disposição, na gerência de redução e movimentação de resíduos de produtos e embalagens, no ponto de vista da logística de negócios, o termo retrata sobre o papel da logística no regresso de produtos, diminuição na fonte, reciclagem, reposição de materiais, disposição de resíduos, reparação, reforma e remanufatura.

Logística reversa é definida como processo de planejamento, implantação e controle da eficiência, do custo eficaz do fluxo de matérias-primas, produtos acabados, estoques de processo e as específicas informações, a partir do ponto de consumo ao ponto de origem, com o intuito de recapturar valor ou adaptar o seu destino (MUELLER, 2005).

Leite (2002) mostra que as várias definições e citações de logística reversa até esse momento revelam que o conceito está ainda em evolução face às novas oportunidades de negócios relacionados ao aumento do interesse empresarial e o interesse de pesquisas na última década nesta área.

O reaproveitamento e a remoção de sobras, estuda e gerencia o modo com que os subprodutos do processo produtivo se tornarão reincorporados ou descartados ao processo. Por causa das legislações ambientais vem sendo crescentemente mais rígidas, a responsabilidade do fabricante em relação ao produto estão se ampliando. Além das sobras geradas no próprio processo produtivo, o fabricante vem sendo responsabilizado pelo produto até o fim de sua vida útil (DAHER; SILVA e FONSECA, 2006).

Ainda segundo os autores, são inexistentes os dados precisos sobre o valor que os custos com Logística Reversa retratam na economia do Brasil. Considerando as estimativas para o mercado americano e extrapolando-as para o Brasil, representariam os custos de logística reversa a cerca de 4% dos custos totais de logística, que conforme com a Associação Brasileira de Movimentação e Logística foi de US\$ 153 bilhões em 1998. Números como este tendem a crescer, conforme o aumento das atividades com logística reversa entrarem nas empresas.

### **Logística Pós-Venda**

Neste novo formato, o fornecedor não tem apenas a preocupação em garantir o produto para o cliente, com segurança total e o mais rápido possível, mas estar pronto também para um regresso imediato, se acaso for necessário. O ciclo de vida de um produto não acaba mais ao chegar no consumidor final. Uma parte dos produtos precisam regressar aos fornecedores por motivos comerciais, garantias dadas pelos fabricantes, erros no processamento de pedidos e falhas de funcionamento (MUELLER, 2005).

Conforme Rodrigues e Pizzolato (2003), a logística reversa de pós venda necessita, desta forma, planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-vendas por motivos agrupados nas classificações: comercial, qualidade e embalagem.

### **Política Nacional de Resíduos Sólidos**

Segundo MMA (2020) a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é um importante instrumento regulatório, bastante atual e contém procedimentos importantes que permitem o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos, de acordo com Ushizima, Marins e Muniz (2014), a lei visa contribuir para a redução dos gases de efeito estufa decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos, estimular por meio da educação ambiental o consumo consciente, a extinção dos lixões à céu aberto promovendo a construção de aterros sanitários, através das cooperativas contribuir para a responsabilidade socioambiental juntamente com a socioprodutiva qualificada, desenvolvendo atividades de coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização.

A PNRS foi regulamentada em dezembro de 2010 pelo decreto nº 7.404, que prevê a redução na geração de resíduos, é tem como proposta o compartilhamento da responsabilidade do ciclo de vida dos produtos, abrangendo todos os elos da cadeia de suprimentos, entre os pontos abordados na PNRS tem-se a obrigatoriedade na implantação de um sistema de Logística reversa pós-consumo sob a responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, propondo atribuições compartilhadas entre os setores públicos e privados proporcionando aumentos da reciclagem e da reutilização dos resíduos, entre eles os resíduos eletroeletrônico.(USHIZIMA; MARINS; MUNIZ 2014).

A PNRS prevê a elaboração de Planos que contenham a situação dos resíduos sólidos, Os artigos 15º, 16º e 18º da Lei 12.305/2010 propõe metas, projetos, ações e normas entre outros, a União sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, fica com a responsabilidade de elaborar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), serão condições imposta a Estados e Municípios para terem acesso a recursos da União, destinados à gestão de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

Ainda segundo o autor na PNRS tem destaque, o artigo 33º que trata a respeito da implantação da logística reversa pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de I – agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, 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.

### **Desenvolvimento do trabalho**

A PNRS, tem uma série de diretrizes relacionadas a deveres socioambiental as quais impõe as empresas que cumpra seu papel social respeitando seu dever com o meio ambiente, mas cada vez mais às empresas tem dificuldades em cumprir suas obrigações determinada na lei.

### **Atual Cenário do Brasil Com Relação a PNRS**

Para uma redução do excesso de lixo eletroeletrônico descartados em lixões e aterros, o Presidente da República, em conjunto com o Ministro do Meio Ambiente, Ricardo Sales, assinou um decreto nº 10.240 estabelece a logística reversa para o recolhimento de resíduos sólidos de composição eletroeletrônico, para expandir os pontos de coletas de lixo eletrônico em todo território nacional, Só no ano de 2020, cerca de 570 toneladas de eletroeletrônicos descartados foram coletadas. Desta vez, foi assinado um convênio com a Rede Nacional de Consórcios de Municípios e a Green Eletron, gestora de Logística Reversa de eletrônicos, sendo mais uma ação que compõe a Agência Nacional de Qualidade Ambiental Urbana do ministério.

No momento, o Brasil dispõe de 173 pontos de coletas de lixo eletrônico como baterias, computadores, celulares, entre outros equipamentos eletroeletrônicos, e após o acordo setorial assinado em outubro de 2020, prevê um aumento de 5 mil pontos até 2025, envolvendo os 400 maiores municípios brasileiros que representando 60% da população do Brasil (MMA,2020).

A assinatura do acordo com esses consórcios, para o Ministro do Meio Ambiente Ricardo Salles “É importantíssimo para retirar esses produtos dos lixões, dos aterros, e reintroduzi-los ao processo produtivo. Assim, vamos melhorando a pauta dos resíduos sólidos, que é um importante tema da agenda de qualidade ambiental urbana do ministério.”

A partir dos acordos de cooperação, foram estabelecidos que para cada 25 mil habitantes, os municípios deverão instalar um ponto de coleta de lixo eletroeletrônico, sob responsabilidade das empresas contratadas que também será responsável pelo transporte, recebimento, armazenamento, pontos de consolidação e destinação correta de todos os resíduos ( MMA, 2020).

O Ministério do Meio Ambiente, tem como uma de suas principais estratégias Agenda de qualidade Ambiental Urbana, dividida em seis pontos estratégicos ( MMA, 2020).

- Combate ao lixo no Mar
- Resíduos Sólidos
- Áreas Verdes Urbanas
- Qualidade do Ar
- Saneamento e Qualidade das Águas
- Áreas Contaminadas

A logística reversa composta na PNRS, prevê a obrigação na participação de distribuidores, comerciantes e fabricantes e importadores de produtos eletroeletrônicos na estruturação e implementação desses sistemas garantindo assim o descarte e destinação adequadas desses resíduos ( MMA, 2020).

### **Modelo Proposto por Santos (2016)**

Em seu relatório, Santos (2016) propõe integrar consumidores finais, distribuidores, comerciantes, cooperativas com a utilização de um modelo baseados nos conceitos de WEB Operacionalização do Modelo.

- Item 1- Criação do Portal Governamental Centralizado

Criação de um portal governamental centralizado em que todos os elos da cadeia tenham acesso a interface para cumprir as diretrizes previstas na PNRS assim cumprindo seu papel social no descarte adequado dos resíduos eletroeletrônico, ele ainda afirma que para garantir a credibilidade do modelo e fundamental a interação ampla e imediata.

- Item 2- Interação entre os Órgãos governamentais e o Portal PNRS

Será de responsabilidade do governo publicações e manutenção para que os usuários possam interagir de forma adequada.

- Item 3- Interação entre os fabricantes e Importadores e o Portal

Com regulamentação obrigatória na PNRS fica definido que as empresas conheçam o endereço no portal em que irão colocar as informações sobre o descarte adequado dos resíduos eletroeletrônico, através de um código bidimensional (QR Code ) presente tanto na embalagem quanto no produto com informações atualizadas.

- Item 4- Interação entre as Cooperativas e o Portal

Segundo Santos (2016), atuação de cooperativas e ONGs ainda é modesta inclusive subaproveitadas, visto que grande parte dos resíduos são coletados e manipulados por catadores, que carecem de treinamento e equipamentos de segurança (EPI), com isso Santos propõe que as cooperativas tenha acesso ao portal para adicionar alternativas adequadas no descarte de equipamentos assim o consumidor final pode fazer o descarte enviado os equipamentos que não vai mais ser utilizado diretamente para as cooperativas.

- Item 5- Interação entre os Consumidores Finais e o Portal

Todas informações necessárias no descarte de materiais fica disponível no (QR Code ) presente tanto no produto quanto na sua embalagem, basta apontar a câmera do celular diretamente para o QR que vai direcioná-lo para o portal.

- Conclusão do Estudo

Santos conclui que em um ambiente competitivo empresas manufactureiras tem encontrado dificuldades no equilíbrio entre social, ambiental e econômico juntamente com as exigências previstas na PNRS, consumidores compartilham das mesmas dificuldades ao se deparar com falta de informações relacionadas ao descarte dos resíduos, o modelo proposto busca otimizar os processos alinhado com as necessidades de gestores e consumidores.

### **Proposta Descritiva do Cenário 2021-2030**

A proposta para o Cenário 2021-2030 está embasada na pesquisa fundamentada na Lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos nos decretos nº 7.404, que prevê a redução na geração de resíduos, decreto nº 10.240 estabelece a logística reversa para o recolhimento de resíduos sólidos de composição eletroeletrônico, na pesquisa direta dos portais das empresas parceiras do novo decreto.



- Item 1- Empresas de Descartes.

Previsto no acordo setorial, estados e municípios tem firmado parcerias com empresas privadas para auxiliar no descarte de resíduos sendo São Paulo com Coopermiti , Rio de Janeiro com E- Lixo RJ o restante do Brasil com E- Cycle com os pontos de coletas PEVs.

- Item 2- Interação Entre Consumidores

A interação entre consumidores e pontos de coleta para realizar o descarte de resíduos eletroeletrônico, e feito pela E- Cycle informando o local onde deve ser realizado o descarte, porem o site ainda encontra dificuldades em atender os usuários.

- Item 3- Fabricantes e Importadores

Fabricantes e importadores tais como Apple, Samsung, LG, Motorola Possuem um canal próprio com informações sobre descarte e pontos de coletas, mas não possuem vínculo governamental, porém precisam disponibilizar aos órgãos ambientais competentes relatórios para a verificação dos cumprimentos das responsabilidades prevista em decreto.

- Item 4- Regulamenta a Logística Reversa

Com o novo acordo assinado pelo presidente da república, regulamenta a logística reversa para o recolhimento de resíduos sólidos de composição eletroeletrônico, deverá ser implantado em duas fases começando em 2020 com a implantação de 400 pontos de recolhimento, na fase final em 2025 está previsto 5 mil pontos distribuídos em todo o brasil.

- Item 5- Logística Reversa

Empresas do setor são obrigadas por decreto presidencial, a implantarem um sistema de coleta e destinação final, como forma de cumprir a logística reversa presente na lei que instituiu a PNRS, de forma independente do serviço público de limpeza urbana.

### **Análise Comparativa de Cenários**

Com objetivo de comparar o modelo proposto por Santos (2016), com a atual situação do Brasil em relação a PNRS, realizamos Análise Comparativa de Cenários representada no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1- Comparativo de cenários

Item	Proposta de Santos	Cenário 2021	Cenário 2021-2030
------	--------------------	--------------	-------------------

	(2016)		
1	Criação do Portal	Fase inicial de implantação	Empresas de Descartes.
2	Interação entre os Órgãos governamentais e o Portal	Fase inicial de implantação	Interação entre consumidores
3	Interação entre os fabricantes e Importadores e o Portal	Parcial	Fabricantes e Importadores
4	Interação entre as Cooperativas e o Portal	Fase inicial de implantação	Regulamenta a Logística Reversa
5	Interação entre os Consumidores Finais e o Portal	Fase inicial de implantação	Logística Reversa

**Fonte:** Elaborado pelos Autores (2021).

## Conclusão

O presente artigo analisou o atual cenário da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) relacionado ao descarte de eletroeletrônico, e fez um comparativo com a proposta de Santos (2016).

A PNRS foi aprovada como um importante instrumento regulatório e cumpre um papel fundamental no cenário atual relacionados a descarte de eletroeletrônico, se tornando a principal ferramenta, com determinações importantes tais como a logística reversa que está relacionada com a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre fabricantes, comerciantes, consumidores e poder público.

Além do objetivo principal também foi avaliado os impactos causados pelo descarte irregular na sociedade e no meio ambiente, os resultados foram obtidos através da aplicação de uma tabela comparativa, analisando o que foi ou não implantado da proposta de Santos (2016) até o ano de 2021.

Em seu trabalho de pós- doutorado Santos propõe integrar consumidores finais, distribuidores, comerciantes e cooperativas com a utilização de um modelo baseados

nos conceitos de WEB, que facilita as empresas e consumidores a cumprirem as recomendações da PNRs, direcionando os locais de descartes com um acesso rápido através do QR Code, se tornando uma ferramenta aliada ao meio ambiente, agilizando processos sobre o controle total do governo.

A partir dos resultados obtidos na pesquisa do atual cenário de descartes de resíduos eletroeletrônicos foi criada uma tabela comparativa, analisando o que foi ou não implantado, após a análise dos dados foi constatado como está o andamento dos portais de descartes eletroeletrônicos, as informações que os clientes podem obter nos sites que auxiliam o descarte correto, e localizam os PEVs mais próximos as suas residências, contudo ainda está em fase de implantação, com algumas empresas contratadas por seus estados para cumprirem esses serviços, tendo elas seus próprios portais com informações de descarte.

Foi avaliado que caso o modelo proposto estivesse em funcionamento no país o cenário de descarte de eletroeletrônico poderia estar muito mais avançado do que o atual, pois proporciona maior interação entre os envolvidos na cadeia de suprimentos, com informações centralizadas disponível para os usuários, também facilitando o controle para o governo com relação as informações de descartes.

## Referências

BRASIL. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**, Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, 2010

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução **CONAMA** nº 5, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, 31 ago. 1993. Seção 1, p.12996-12998.

DAHER, C. E.; SILVA, E. P. S.; FONSECA, A. P. **Logística Reversa: Oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor**. 2006. 16f. artigo - UNB - Faculdade de Estudos Sociais Aplicados – FA; Universidade de Brasília / UnB. Faculdade de Tecnologia - FT Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – ENC, 2006.

LADOU, J.; LOVEGROVE, S. Export of electronics equipment waste. *International Journal of Occupational Environmental Health*, v. 14, p. 1-10, 2008.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Nova Área da Logística Empresarial**. 2002. 6f. artigo – *Revista Tecnologista*, Editora. Publicare, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Governo federal aprova duas propostas de acordos setoriais de logística reversa, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/10225-governo-federal-aprovaduas-propostas-de-acordos-setoriais-de-log%C3%ADstica-reversa>. Acesso: 12 de novembro de 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Descarte de eletroeletrônicos, 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/auditorias/item/15710-descarte-de-eletroeletr%C3%B4nicos.html#:~:text=O%20Brasi>. Acesso: 12 de novembro de 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Decreto sobre logística reversa e convênios com municípios fomentam a gestão adequada de resíduos sólidos no Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/brasil-avanca-na-agenda-nacional-de-qualidade-ambiental-urbana>. Acesso: 23 de abril de 2021.

MUELLER, C. F. **Meio-ambiente e Produtividade**. 2005. 6f. artigo – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

PIRES, S. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Editora Atlas, 2004. 310 p.

RODRIGUES, G. G.; PIZZOLATO, N. D.; SANTOS, V. P. **Logística Reversa dos produtos de pós-venda no segmento de lojas de departamento**. 2003. 12f. artigo descreve uma pesquisa exploratória - Dep.Eng. Industrial; PUC – Rio de Janeiro; Centro Universitário da Cidade –RJ, 2003.

SANTOS, R. F., **Proposta de um modelo de gestão integrada da Cadeia de suprimentos:** aplicação no segmento de eletrodomésticos. 2010. 202f. Tese de Doutorado –Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2010.

SANTOS, R. F. **A tecnologia da informação e comunicação como fator chave na gestão ambiental.** 2016. 20p. Pós-Doc , 2016.

SENIGALIA, F. **Gestão de Resíduos Sólidos integrada às responsabilidades das MPE e do Poder Público Municipal.** 2017. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP, Campo Limpo Paulista, 2017.

USHIZIMA, M. M. ; MARINS, F. A. S. e MUNIZ FILHO, J. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Cenário da Legislação Brasileira com Foco nos Resíduos Eletroeletrônicos, In: XI SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2014, Resende. 2014.16 f.

VALLE, C. E. Qualidade ambiental: ISSO 14000. 5 ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2004.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. **A logística reversa do lixo tecnológico:** um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 3(3), p. 120-136, 2009.