



**XXXI CONGRESO ALAS  
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

**GESTÃO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO  
DA CIDADE DE NATAL-RN/BRASIL**

Anna Lidiane Oliveira Paiva

[annadepaiva@gmail.com](mailto:annadepaiva@gmail.com)

Brasil

Fábio Fonseca Figueiredo

[ffabiof@yahoo.com](mailto:ffabiof@yahoo.com)

UFRN

Brasil



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

### RESUMO

O debate da questão ambiental em escala global teve início em diferentes cenários. Alguns elementos foram decisivos para que tais questões começassem a ser pensadas internacionalmente e demarcaram também a trajetória de política ambiental em alguns países. Os eventos climáticos, o desmatamento das florestas, assim como o crescimento das cidades com suas demandas econômicas, sociais e ambientais traduziam as condições de vida vulneráveis de algumas populações, tais cenários foram adquirindo caráter de urgência e demarcaram a agenda de discussões globais. O debate sobre políticas e gestão para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos se inicia no contexto de intensificação do tráfego de substâncias perigosas entre países. No Brasil, a partir da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), em agosto de 2010, criou-se um arcabouço normativo-institucional à gestão de resíduos sólidos, tal política regulamenta também a gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no país e para tal, os principais instrumentos dessa política são os acordos setoriais e a logística reversa. Conforme os estudos técnicos demonstram, esses resíduos por conter metais preciosos, são considerados valiosos para a cadeia produtiva da reciclagem. Este artigo se propõe a responder como se estrutura a gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no município de Natal-RN/Brasil a partir das recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da inserção da cidade na dinâmica da cadeia de reciclagem global. Para analisar como essa gestão acontece, será utilizado o método descritivo, com técnicas de pesquisa documental, bibliográfica e pesquisa de campo. A coleta dos dados e informações e a observação direta da atuação dos atores públicos e privados locais permitiu o estudo dessa realidade na cidade de Natal, que tem participação bem definida da união enquanto instância federativa, porém a participação em termos de responsabilidade compartilhada no âmbito municipal está se desenvolvendo.

**Palavras chave:** Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Logística reversa.



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

### ABSTRACT

The debate on the environmental issue on a global scale began in different scenarios. Some elements were decisive for such issues to begin to be thought internationally and the environmental policy trajectory in some countries too. Climate events, forest deforestation, as well as the growth of cities with their economic, social and environmental demands reflected the vulnerable living conditions of some populations; such scenarios became urgent and set the agenda for discussion globally. The debate on policies and management for waste electrical and electronic equipment begins in the context of intensification of traffic of hazardous substances between countries. In Brazil, following the promulgation of the National Solid Waste Policy (Law 12.305 / 2010), in August 2010, a normative-institutional framework was created for solid waste management, which also regulates waste electrical and electronic equipment in the country and for that, the main instruments of this policy are sectoral agreements and reverse logistics. As technical studies show, such waste, because it contains precious metals, is it considered to be of value to the recycling chain. This article proposes to answer how the waste management of electrical and electronic equipment in the city of Natal-RN / Brazil is structured based on the recommendations of the National Policy on Solid Waste and the insertion of the city into the dynamics of the global recycling chain. In order to analyse how this management happens, the descriptive method will be used, with documental, bibliographic and field research techniques. The collection of data and information and the direct observation of the actions of local public and private actors allowed the study of this reality in the city of Natal, which has a well-defined participation of the union as a federative body, but participation in terms of shared responsibility at the municipal level is developing

**Keywords:** Waste electrical and electronic equipment. National Policy on Solid Waste. Reverse logistic.



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

### **I. Introdução**

O crescimento e o desenvolvimento urbano marcado pela ausência do planejamento para resíduos nas últimas décadas, dentre outros fatores, tem dificultado o atual processo de gestão de resíduos. Convém mencionar que apenas nos anos 90, no Brasil, é que se visionou a possibilidade de um instrumento regulatório nacional para essa problemática, a qual teve influência direta de organismos internacionais e grupos de intelectuais.

Este trabalho teve como objetivo, analisar a conjuntura da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na cidade de Natal no estado do Rio Grande do Norte-Brasil. A pesquisa que fundamentou essa análise foi desenvolvida como projeto de mestrado entre 2015 e 2017. Embora o recorte territorial seja de um município, foi necessário para a construção de indicadores e coleta de dados, em certos momentos, ter como unidade de análise o Brasil, e apresentar outros municípios como perspectiva comparativa (Paiva, 2017).

O termo resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), aqui mencionado, é amplamente estudado por organizações internacionais, mas no Brasil veio a se consolidar a partir dos anos 2000, quando estava para ser instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa legislação contempla os principais diretrizes para gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no país, e conseqüentemente para os REEE.

Cabe enfatizar, que no âmbito dessa política, a responsabilidade é compartilhada sobre o ciclo de vida dos produtos. Levando em consideração práticas de responsabilidade socioambiental e sustentabilidade, a PNRS recomenda desde a facilitação do acesso à informação aos consumidores quanto a reciclagem e a geração mínima de resíduos no processo de fabricação. Além disso, enfatiza que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa de determinados produtos, e entre estes os REEE, quer seja pelas formas já previstas na legislação, ou através de acordos setoriais.



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

Dessa forma, reconhece-se que as iniciativas desses atores foram poucas frente a esta questão, e o ministério do meio ambiente é quem regulamenta e faz o chamamento para acordos setoriais. Mas, no cenário atual poucos acordos foram firmados, os que já foram firmados não assumem regularidade como a solução única e suficiente para diminuir a chegada de resíduos as unidades de processamento de resíduos sólidos domiciliares. Assim, o que significaria a abertura de novas possibilidades para o alcance mínimo de sustentabilidade, perpassa por outros debates como o da prorrogação dos prazos para efetivação da PNRS.

## **II. Marco teórico e conceitual**

A discussão sobre REEE possui interfaces e estudos importantes, no que se refere as questões internacionais de trafego ilegal de resíduos (Widmer et al., 2005) evidenciam não somente o descarte inadequado de resíduos, como também o desmantelamento prejudicial ao meio ambiente e aos trabalhadores informais que queimam e desmontam equipamentos sem utilidade que compõem em alguns casos, o cenário do ambiente urbano de algumas cidades africanas e asiáticas. Nas cidades brasileiras, a realidade ainda não adquiriu essas proporções dada a oportunidade que esses resíduos oferecem aos sucateiros e novos empreendedores da reciclagem, mas não torna diferente a realidade de catadores e das cooperativas e associações (Demajovovic et al, 2016; Xavier, 2014).

Nesse sentido cabe enfatizar que alguns modelos de logística reversa são implementados com êxito em países centrais que possuem regulamentações específicas, cabe a ênfase de que a infraestrutura e coesão social são fatores importantes para execução de diretrizes dessa dimensão. Por isso o entendimento de efetivação da logística reversa enquanto parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos deve considerar que as questões das dimensões territoriais brasileiras, assim como o atual sistema institucional para resíduos poderá vir a se consolidar nas próximas décadas. Com esse propósito, as



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

iniciativas desse sistema assim como sua manutenção devem ser estruturadas a partir da satisfatória articulação entre mercado, Estado e sociedade (Xavier et al., 2010).

Há que se enfatizar também que embora a PNRS tenha sido promulgada e regulamentadas por decreto, seus efeitos e o alcance dos objetivos enquanto política pública não foram alcançados em sua totalidade. Algumas estruturas começam a se consolidar e retomar lentamente as possibilidades de organização de diferentes sistemas, como é o caso dos acordos setoriais previstos para resíduos no artigo 33 da política. Especificamente no caso dos REEE o acordo setorial previsto pelo edital 01/2013 do Ministério do Meio Ambiente, que deveria ser realizado entre setor público e privado, ainda não chegou a fase de execução.

Para os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos a PNRS é determinante no que diz respeito a organização de um sistema de logística reversa, o qual deve ser executado exclusivamente pelos responsáveis atribuídos nessa Lei, ou pelo setor público quando for remunerado para isso, haja vista que a legislação desobriga o sistema público de limpeza urbana de responsabilizar-se por coleta ou destinação de resíduos especiais. Esse sistema que prevê responsabilidades específicas aos atores, encarrega o Estado de regulamentar as ações de estruturação do modelo nacional de retorno de resíduos. Destaca-se que os estados e prefeituras deviam organizar planos que contemplassem satisfatoriamente os meios possíveis a serem utilizados para implementar e operacionalizar os instrumentos dessa política.

As proposições de planos estadual e municipal, respectivamente o estado do Rio Grande do Norte e em Natal, não contemplam estratégias para a implementação de logística reversa dos resíduos, mas merece destaque a perspectiva de inclusão socioeconômica de catadores. Em parte, esse fato relaciona-se com as recomendações da PNRS e do decreto 7.404 que a regulamenta e nesse sentido confirma o argumento sobre a trajetória de participação e inserção desses atores na cadeia produtiva de reciclagem.

O quadro de estruturação da logística reversa apesar de ser, teoricamente compartilhado, na cidade de Natal confirma a ausência de processos normalizadores dessa



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

cadeia para procedimentos de gerenciamento ou de técnicas operacionais. Isso implica diretamente na falta de referências satisfatórias para corresponder a demandas dos atores, nesse sentido destaca-se a necessidade de normas orientadoras específicas para a cadeia de reciclagem desses resíduos (Ewald & Moraes, 2014).

### **III. Metodologia**

O estudo de resíduos no Brasil encontra limitações como a imprecisão de dados estatísticos, o que muitas vezes ocorre pela falta de estrutura adequada para monitoramento de resíduos. Diante de tais desafios o método de trabalho adotado foi o estudo de caso, por permitir utilizar técnicas capazes de lidar com diferentes evidências, como documentação, entrevistas e observação quando os limites entre fenômeno e contexto não estiverem bem delimitados (Yin, 2001).

Diante da problemática dos resíduos na cidade de Natal, deve-se ressaltar estão localizadas nessa cidade algumas das poucas empresas receptoras de resíduos de EEE do estado do Rio Grande do Norte. A pesquisa foi fundamentada com a percepção de que Natal – a partir da pesquisa de campo –, e outras cidades brasileiras – a partir da pesquisa bibliográfica – enfrentam atualmente problemas característicos de acúmulo dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Para melhor aprofundamento desse debate, foi utilizada a técnica de entrevistas semiestruturadas, as quais foram realizadas com representantes das instituições mais relevantes naquele município, respectivamente a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal (SEMURB), a Companhia de Serviços Urbanos de Natal (URBANA). Da mesma forma foram realizadas visitas a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Rio Grande do Norte (COOCAMAR) e a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Cidade do Natal/RN (COOPCICLA). Estas técnicas foram utilizadas para compreender a atuação do Estado, mercado e as expectativas dessas instituições para com a sociedade civil.



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

No estudo dos principais instrumentos de regulação de resíduos sólidos no Brasil encontra-se com frequência aspectos pouco explorados relativos as instituições formais. Nas unidades federativas brasileiras há diferentes legislações que datam desde período anterior a legislação nacional e acredita-se ser esse o motivo de haver leis em tão alto número devido à ausência de Lei federal que definisse as estruturas da gestão e nível nacional (Paiva, 2017). Por esse motivo, utilizou-se a PNRS como documento principal.

#### **IV. Resultados e discussão**

Em Natal, a gestão de resíduos torna-se mais desafiadora a medida dos anos. O processo de transição nessa cidade ocorreu com a transformação institucional do antigo lixão do bairro de Cidade Nova em projeto de estação de transbordo (Figueiredo, 2013). Considera-se como projeto visto que o que poderia vir a ser um espaço de gerenciamento de resíduos, torna-se com o passar dos anos um monte de lixo cada vez mais alto. O município em questão transporta os resíduos para o aterro sanitário da região metropolitana e à medida que a geração de resíduos cresce os custos com essa gestão aumentam proporcionalmente.

Apesar de ambos os atores envolvidos institucionalmente nesse processo darem ênfase a mudança partir da educação ambiental voltada para toda a sociedade educação ambiental como ponto chave para a consolidação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, esteve claro durante a pesquisa de campo que os paradigmas existentes com relação ao tema dos resíduos – que são expostos pela literatura do tema – são confirmadores da necessidade de mudança das estruturas de gerenciamento e gestão dos resíduos.

Tal afirmativa é verificável diante da triangulação de informações apresentadas nas entrevistas na SEMURB, URBANA e duas empresas que compõem o sistema de recebimento de REEE na cidade de Natal. Nessa perspectiva pode-se apresentar como fatores relevantes a pouca articulação interinstitucional entre a secretaria e a autarquia responsável pela limpeza urbana. Esse fator caracteriza a gestão como não satisfatória do





## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

ponto de vista do pouco envolvimento, o qual é caracterizado pela realização de campanhas esporádicas de recolhimento de REEE em parceria com as empresas receptoras de resíduos.

No caso em questão, essas ações são descritas por ambos os setores das mencionadas instituições como ações de conscientização e educação ambiental. Em se tratando de gestão essas ações estão atenuando de maneira incipiente o meio ou finalidade de diminuição da geração local de resíduos, assim como de disposição correta dos mesmos. No que diz respeito ao gerenciamento, essa única prática realizada no município, não atende os setores e zonas da cidade por inteiro. Haja vista a falta de periodicidade, ausência de clareza nas campanhas, falta de finalidade das mesmas e articulação territorial inadequada. Em Natal no período que compreende sete anos, foram realizadas menos de dez campanhas, em poucos bairros da cidade, destaca-se que na zona norte que é a mais populosa da cidade essa campanha foi realizada apenas uma vez.

As empresas que atuam no mercado de reciclagem se posicionaram independentemente das instituições, segundo os quais a organização das empresas independe da realização de coletas de eletrônicos junto à população, haja vista que o recolhimento de resíduos além de insuficientes para fomentar a movimentação desse mercado não consegue recolher materiais considerados valiosos, que são as placas de circuito. Esse material que movimenta a indústria de reciclagem é obtido principalmente através de parcerias com lojas de conserto de equipamentos eletroeletrônicos e de lojas autorizadas e de manutenção parceiras de grandes marcas do nicho tecnológico de EEE.

Dessa forma, a partir das entrevistas foi possível identificar diferentes configurações e articulações internacionais do setor da reciclagem de resíduos – que são verificadas principalmente com países importadores de resíduos para mercado informal –, o qual é acessível através de outras empresas que estão distribuídas principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Não menos importante para a dinâmica dessa cadeia produtiva de reciclagem é o aproveitamento seletivo de materiais, no qual os materiais que tem valor significativo são exportados, o que se distancia da prática com outros tipos de resíduos. Como no caso do plástico proveniente de televisores de tubo de raios catódicos e de



## XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

monitores de computadores, esse plástico em sua maior parte é destinado ao aterro sanitário na região metropolitana de Natal.

No âmbito dessa cadeia, as cooperativas de catadores de materiais recicláveis em Natal são pouco favorecidas economicamente, haja vista que a coleta seletiva no município não atinge percentual significativo para esse fim e inexistem parcerias do município com esses atores para participação nas campanhas ou iniciativas em projetos que relacionem-se a esse setor de reciclagem. Dessa forma, nos espaços das cooperativas é comum a presença de eletrônicos amontoados sem prévia triagem, os REEE que chegam a este estabelecimento são distribuídos entre os membros quando é possível a reutilização ou conserto.

### **V. Conclusão**

As observações da geração local e global de resíduos são claras quanto ao aumento das proporções de REEE, fato esse que apresenta desafios para os municípios brasileiros. O presente estudo apresentou, como parte empírica do processo de pesquisa, que a gestão pública no que se refere aos resíduos no município de Natal, ainda está estruturando seu próprio sistema de gestão e gerenciamento de resíduos para a efetivação das prerrogativas e orientações da PNRS quanto a logística reversa de resíduos. A organização atual ainda perpassa pela pouca articulação interinstitucional e mesmo no interior dos órgãos municipais.

No âmbito da cadeia de reciclagem de REEE, que é global, ainda são as cooperativas e os catadores de materiais recicláveis que se constituem como elo frágil desse processo. As dinâmicas locais estão centradas em duas empresas do município que concentram o recebimento desses resíduos a partir de parcerias com lojas de conserto e que vendem os resíduos que tem valor significativo a empresas nacionais que exportam esses componentes. Dessa forma, percebe-se que o planejamento local para estruturação de sistemas de logística reversa ainda não está desenvolvido. Esse fato acelera diversos



**XXXI CONGRESO ALAS  
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

processos com implicações socioambientais e socioeconômicas, e demonstra que a gestão técnica de resíduos, embora moderna, está distante de atingir as previsões legais da PNRS.

## **VI. Bibliografia**

Brasil. Lei 12. 305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de resíduos Sólidos altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 03 de agosto de 2010. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm).

Brasil. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro DE 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília Brasília, 23 de dezembro de 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm).

Demajorovic, J., Augusto, E. E. F. & Souza, M. T. S. (2016). Logística Reversa de REEE em Países em Desenvolvimento: Desafios e Perspectivas para o Modelo Brasileiro. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, n. 2, p. 119-137.

Ewald, M. R. & Moraes, D. G. S. V. M. (2014). Normalização para a cadeia reversa de eletroeletrônicos. In Carvalho, T. C. M. B. & Xavier, L. H. *Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade*. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 149-164.

Figueiredo, F. F. (2013). *Gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil e seus Rebatimentos em Natal, Brasil. (solidwaste management in Braziland its repercussions in Natal, Brazil)*.



**XXXI CONGRESO ALAS  
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

Revista Mercator, v. 12, n. 2, p. 145 a 152. Disponível em:  
<http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/view/1180/502>

Paiva, A. L. O. (2017). A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em Natal-RN/Brasil.. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/23602>.

Widmer, R.. et al. (2005). Global perspectives on e-waste. Environmental Impact Assessment Review, v. 25, n. 5, p. 436-458. Disponível em:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925505000466>.

Xavier, L. H., Lucena, L. C., Costa, M. D., Xavier, V. A. & Cardoso, R. S.(2010). Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: mapeamento da Logística Reversa de Computadores e Componentes no Brasil. 3º Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos, Recife, PE, Brasil Disponível em:  
[http://www.redisa.uji.es/artSim2010/Gestao/Gest%C3%A3o%20de%20residuos%20electroelectr%C3%B4nicos\\_mapeamento%20da%20log%C3%ADstica%20reversa%20de%20computadores%20e%20componenetes%20no%20Brasil.pdf](http://www.redisa.uji.es/artSim2010/Gestao/Gest%C3%A3o%20de%20residuos%20electroelectr%C3%B4nicos_mapeamento%20da%20log%C3%ADstica%20reversa%20de%20computadores%20e%20componenetes%20no%20Brasil.pdf).

Xavier, L. H. (2014). Resíduos eletroeletrônicos na região metropolitana do Recife (RMR): guia prático para um ambiente sustentável. 1ª ed. Recife: Ed Massangana.

Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos (2a ed., D. Grassi, Trad.). Porto Alegre: Bookman.