



Destinação final de resíduos sólidos urbanos e resíduos de logística reversa em Santarém - PA: diagnóstico e desafios

Ydennek Castro de Oliveira¹, Polyana Valente de Castro², Amanda Estefânia de Melo Ferreira³

¹ Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. (ydennek.castro@gmail.com);

² Estudante de Graduação do Curso de Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFOPA (poly.valente@hotmail.com);

³ Docente do Curso de Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA (amandaestefania@gmail.com)

Resumo

Este trabalho teve como objetivo identificar as possibilidades de destinação final, sob o ponto de vista da reciclagem e tratamento de resíduos sólidos urbanos e resíduos de logística reversa em Santarém - PA, bem como seus desafios enfrentados por essas cadeias produtivas. Foram estudados as empresas de reciclagem ou de recebimento de papel, vidro, plástico, metal e óleo de cozinha e estabelecimentos que comercializam os produtos da logística reversa tais: pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e suas embalagens; lâmpadas fluorescentes; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Para tal, utilizamos da ferramenta entrevista como método de coleta de informações em órgãos públicos locais. Realizamos ainda um mapeamento e entrevistas dos pontos de coleta e destinação de resíduos, buscando conhecer as peculiaridades da cadeia e os desafios enfrentados. Para identificar todos os pontos de entrega voluntários de resíduos foi utilizada a metodologia *snowball*. Assim, identificamos 13 empresas de atuam com resíduos sólidos urbanos, 15 pontos de entrega voluntária (fixos) específicos para plástico e 12 pontos de entrega de resíduos de logística reversa. Dentre esses, apenas 4 empresas realizam reciclagem de resíduos no município. Estão entre os desafios encontrados: distancia dos centros de reciclagem e ausência de infra-estrutura de escoamento; baixa adesão da responsabilidade compartilhada, e desconhecimento dos aspectos legais. Acreditamos que investimentos públicos no estabelecimento de programas e projetos de coleta seletiva e educação ambiental, assim como incentivos fiscais para estabelecimentos de empresas de reciclagem no local, são alternativas para reciclagem e tratamento dos resíduos estudados no contexto local.

Palavras-chave: Reciclagem. Ciclo de vida de Produtos. Educação Ambiental.

Área Temática: Resíduos Sólidos

Final destination of urban solid waste and reverse logistics waste in Santarém - PA: diagnosis and challenges

Abstract

The objective of this work was to identify the possibilities of final destination, from the point of view of recycling and treatment of municipal solid waste and reverse logistics waste in Santarém - PA, as well as the challenges faced by these productive chains. It was studied the recycling companies or the ones that receive paper, glass, plastic, metal and cooking oil and



establishments that commercialize the reverse logistics products such as: batteries; tires; lubricating oils, their residues and their packaging; fluorescent lamps; electronic products and their components. For this, the interview tool, as a method of collecting information in local public agencies was used. It was also carried out a mapping and interviews of collection points and waste disposal, seeking to know the peculiarities of the chain and the challenges faced by it. To identify all voluntary waste delivery points, the snowball methodology was used. Therefore, it was identified 13 companies operating with urban solid waste, 15 voluntary (fixed) delivery points (fixed) for plastic and 12 reverse logistics waste delivery points. Among these, only 4 companies execute waste recycling in the city. Among the challenges found are: distance from recycling centers and absence of outflow infrastructure; low adherence to shared responsibility, and lack of knowledge of legal aspects. We believe that public investments in the establishment of programs and projects for selective collection and environmental education, as well as tax incentives for establishments of local recycling companies, are alternatives for recycling and treatment of the waste studied in the local context.

Key words: Recycling. Product Lifecycle. Environmental Education.

Theme Area: Solid Waste.



1 Introdução

O crescimento acelerado e desordenado nos pequenos, médios e grandes núcleos urbanos, aliado a falta de infraestrutura, gestão pública, aumento do processo de industrialização e as mudanças dos padrões de consumo, vem contribuindo para a geração, cada vez maior, de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no País (RAMOS, 2004). Diante deste, alavancado ainda pelos altos impactos sociais e ambientais do não gerenciamento ou gerenciamento incipiente de resíduos sólidos, foi promulgada a Lei nº 12.305/2010 referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que veio a fomentando mecanismos e instrumentos para melhor a gestão e gerenciamento de resíduos, tais como planos de resíduos sólidos, educação ambiental, dentre outros, bem como veio a estabelecer a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e a logística reversa (MMA, 2010).

De acordo como Art. 13 da PNRS, Resíduos Sólidos Urbanos são constituídos por resíduos domiciliares, que são os originários de atividades domésticas em residências urbanas; e resíduos de limpeza urbana. Siqueira; Souza; Barreto; Abdala (2015), enquadram ainda como RSU os resíduos comerciais. Assim, os RSU são compostos basicamente por resíduos recicláveis (papel, plástico, metal, vidro, matéria orgânica) e rejeitos, todavia, destacam-se entre esses resíduos que podem possuir características de periculosidade, podendo provocar riscos à saúde pública e o meio ambiente. Dentre estes, destaca-se os resíduos de logística reversa, tais como pilhas e baterias; pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e componentes, que são comumente gerados junto aos resíduos urbanos.

Em termos nacionais a produção diária de resíduos sólidos urbanos alcançou 2.014.405 toneladas por dia no ano de 2016. Destes, 91% (195.452 toneladas/dia) são coletados. Dos resíduos coletados, 58,4% são encaminhados para disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitários), os demais (41,6%) seguem para aterros controlados e lixões espalhados por todo território nacional (ABRELPE, 2016).

No setor da reciclagem o Brasil tem alcançado avanços. As informações mais recentes (2015) apontam que o País reciclou 602 mil toneladas de alumínio, o que equivale a 38,5% do consumo doméstico registrado no período (acima da média mundial de 27,1% em 2014). Quanto ao papel, em 2015, o País registrou uma taxa de recuperação de 63,4%, com crescimento de 4% em relação à 2014. Sobre o plástico, dentre os diferentes tipos utilizados, os resultados apontam que a reciclagem de PET diminuiu em 2015 com um índice de 51%. Todavia, vale destacar que o consumo de plástico vem diminuindo no País, apresentando em 2015, um decréscimo de cerca de 9,8% em relação a 2014 (ABRELPE, 2016).

Já, nos resíduos de logística reversa, a coleta e tratamento de embalagens de óleos lubrificantes cresceu de 12 para 99 milhões de unidades de embalagens de 2010 para 2015. Quando aos pneus, de 1999 até o final de 2016 foram coletados e corretamente destinados quase 4,2 milhões de toneladas de pneus. Além do incremento dos pontos de coleta em todo País, que eram 85 em 2004, e atingiram 1.025 em 2016 (ABRELPE, 2016).

Em Santarém-PA, os caminhos de desenvolvimento urbano, geração e gerenciamento de resíduos sólidos, seguem um panorama nacional. Nos últimos anos, o município apresentou uma expansão urbana desordenada, acompanhada da falta de sistemas de serviços públicos voltados de saneamento (RAMOS, 2004). Foram coletados no município em 2014, cerca de 99 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2016), que foram destinados para disposição final inadequada (lixão/aterro controlado). Já no que se refere à logística reversa, a região também enfrenta grandes desafios, por tratar-se de uma área de grande distância geográfica e de difícil acesso (estradas não pavimentadas) em relação às demais regiões do País. Destaca-se ainda, a carência de informações e incentivos voltados



para esse mecanismo, em razão da falta de corpo técnico especializado que efetivem projetos e planos voltados para a logística reversa na região.

Nessas situações, o esclarecimento da população por meio da educação ambiental e a existência de sistemas alternativos de gestão de resíduos sólidos podem ser ferramentas importantes no processo de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e resíduos de logística reversa. Assim, conhecer as iniciativas locais de tratamento e destinação destes resíduos e torná-las públicas para a sociedade poderiam auxiliar no processo de gestão, bem como propiciar o cumprimento de um dos princípios da PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo identificar as possibilidades de destinação final, sob o ponto de vista da reciclagem e tratamento de resíduos sólidos urbanos e resíduos de logística reversa em Santarém - PA, bem como seus desafios enfrentados por essas cadeias produtivas.

2 Metodologia

O estudo foi realizado no município de Santarém-PA, o terceiro mais populoso do estado, com população estimada pelo IBGE no ano de 2016, em 294.447 habitantes, atrás somente da capital, Belém e de Ananindeua. Para tal, foram estudados as empresas de reciclagem de resíduos domiciliares em busca de identificar os pontos de coleta e/ou reciclagem de papel, vidro, plástico, metal e óleo de cozinha. Assim como os estabelecimentos que comercializam e recebem resíduos de logística reversa de característica urbana, tais como: pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e suas embalagens; lâmpadas fluorescentes; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Uma parte dessa pesquisa foi realizada por meio de pesquisa de campo, utilizando a aplicação de questionários, de acordo com Gil (2014), em dois tipos de atores: (i) nos órgãos competentes (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santarém - SEMMA, Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEMINFRA e Centro Municipal de Informação e Educação Ambiental de Santarém – CIAM); (ii) nas empresas de reciclagem e estabelecimentos que comercializam os produtos de logística reversa. Simultaneamente a realização das entrevistas, foi realizado também o Mapeamento dos pontos de coleta, para os Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) de resíduos, onde foi realizada a marcação das coordenadas geográficas utilizando um aparelho de GPS (Sistema de Posicionamento Global).

Para identificar todos os PEV's de resíduos sólidos urbanos e resíduos de logística reversa, foi utilizada a metodologia *snowball* (BALDIN, 2011). Já para interpretação e análise das respostas dos questionários, foi utilizado o *software Microsoft Office Excel 2013*, para tabulação de resultados. As coordenadas geográficas, foram exportados por meio do *software Tracker Maker*, e posteriormente incorporados ao *software Qgis 2.2*, no qual foi elaborado o mapa, utilizando os *shapes* do IBGE e dados cartográficos do Bing e Google.

3 Resultados

Quando aos pontos de destinação final de RSU, foram identificadas 13 empresas de atuam com resíduos recicláveis, 15 pontos de entrega voluntária (fixos) específicos para plástico e 12 pontos de entrega de resíduos de logística reversa. Dentre as empresas que relataram reciclar RSU, apenas 4 empresas as realizam nas sedes locais sendo estas: Ecobom, Walplast, Anaplast e Siga Bem. Já as outras 9 empresas, atuam como intermediadoras na compra e venda dos resíduos, encaminhando para as empresas que realizam a reciclagem ou reaproveitamento dentro ou fora do município (quadro 01).



Quadro 01: Empresas que recebem, reciclam, reaproveitam, tratam ou encaminham para tratamento Resíduos Sólidos Urbanos e Resíduos de Logística Reversa em Santarém – PA.

Resíduos Sólidos Urbanos		Resíduos de Logística Reversa	
Empresas/Cooperativas	Resíduo	Empresas	Resíduo de Logística Reversa
Ecobom	Óleo de Cozinha ⁴	Pemaza	Bateria automotiva ⁵
Walplast	Plástico PEAD ⁴	Vivo	Celulares e seus componentes ⁵
Anaplast	Plástico PEAD ⁴	Claro	Celulares, <i>tablets</i> e seus componentes ⁵
Siga Bem	Plástico PEAD ⁴ e PEBD ⁴	Tapajós baterias	Bateria automotiva ⁵
Guimarães Metais	Alumínio ⁵	Inácio das baterias	Bateria automotiva ⁵
Mercantil Dourado	Vidro ^{6,7}	Reciclanip	Pneus ⁵
Instituto CR	Plástico PET ⁴	Amazônia viva	Embalagens de óleos lubrificantes ⁵
Centro Brasileiro de Cursos (CEBRAC)	Plástico PET ⁵ e alumínio ⁵	Secretaria Municipal de Educação	Computadores e seus componentes ⁸
Cooperativa de reciclagem de Santarém (COOPRESAN)	Plástico PET ⁷ , PEAD ⁷ e PEBD ⁷ ; vidro ^{6,7}	⁴ Recicla ou encaminha para empresas recicladoras ou cooperativas de reaproveitamento no município. ⁵ Encaminha para empresas recicladoras, tratamento ou de reaproveitamento fora no Município. ⁶ Apenas Garrafa de Cachaça Pirassununga 51. ⁷ Encaminha para outra empresa intermediadora dentro do Município. ⁸ “Projeto Redirecionando”, onde os materiais são recebidos, reaproveitados e doados para escolas no Município.	
Rainha da Sucata	Alumínio ⁵		
Tatuzinho	Vidro ^{6,5}		
Jutaí Reciclagem	Papelão ⁵ ; plástico PET ⁵ , PEAD ⁴ e PEBD ⁴ ; Vidro ^{6,5}		
Amazônia Viva	Plástico PET ⁵ , PEAD ⁴ e PEBD ⁴ ; alumínio ⁵		

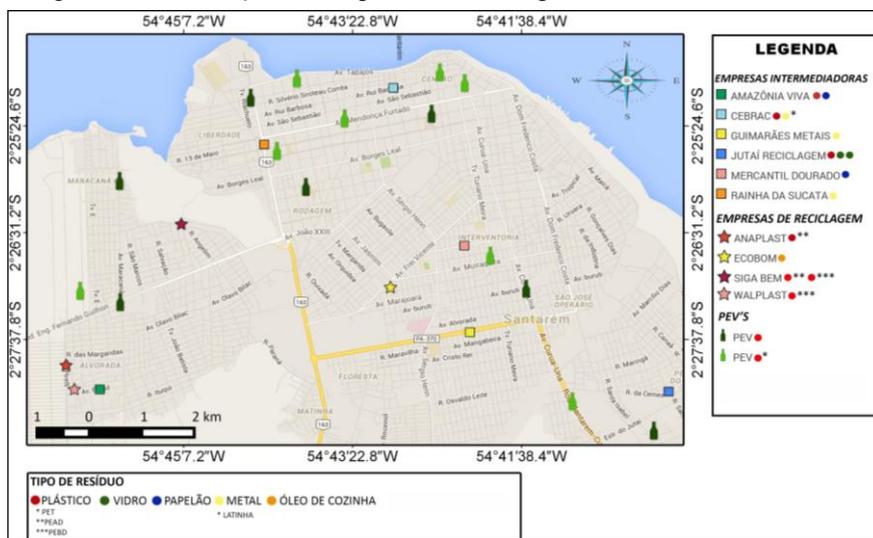
Em relação ao recebimento e tratamento de plástico, destacam-se as empresas Walplast, especializada no tratamento de plástico PEBD, onde recebe em média 12 toneladas/mês, utilizados para fabricação de sacos (para sexta básica e lixo), a empresa Anaplast que fabrica mangueiras e tubos a partir da reciclagem de plástico PEAD, onde além dos resíduos do município, recebe de Altamira-PA (557,00 km distância de condução pela estrada) e Uruará-PA (367 km distância de condução pela estrada), tratando em média de 14 toneladas/mês de resíduos e a empresa Siga Bem, que realiza o tratamento de plástico PEAD e PEBD, onde os utiliza para fabricação de conduíte, mangueira e sacos plástico para lixo, recebe em média 40 toneladas/mês tratando resíduos de Santarém e Itaituba-PA (249.13 km distância de condução pela estrada).

Assim, nossos resultados apontam para a existência de poucas empresas que realizam a reciclagem, no entanto, também é a realidade de outras cidades no Brasil, segundo Castro (2010), na cidade Anápolis-GO, cidade com população aproximada com a cidade de Santarém, conta apenas com três indústrias de reciclagem. Vale destacar ainda, que a maioria das empresas estudadas, se dizer ser empresas de reciclagem, todavia na prática, atuam apenas como intermediadoras, comprando os resíduos dos catadores e revendendo para as indústrias de reciclagem. Eventualmente a escassez de empresas de recicláveis, pode estar relacionada à falta de confiança na estabilidade do fornecimento de sua matéria-prima (o resíduo), assim como o excesso de burocracia e falta de incentivos fiscais por parte do governo municipal, de modo que demonstrem desinteresse em apoiar tal atividade, conforme destacado por Ribeiro (2009).



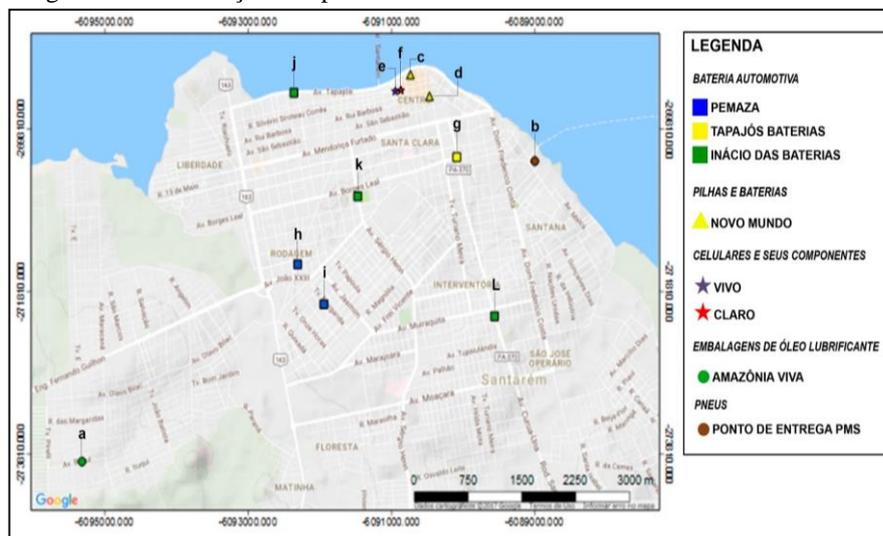
A localização dos pontos de entrega voluntária e empresas de reciclagem, podem ser visualizados na figura 1.

Figura 1 – Localização das empresas de reciclagem e PEV'S em Santarém-PA



Em relação aos resíduos da logística reversa, os pontos de entrega não contemplam todos os RSU do Art. 33, incisos I a VI da Lei nº 12.305/2010, uma vez que, não há PEV's para lâmpadas e resíduos eletrônicos da Linha Branca, Marrom e Azul. Ressaltasse, que os pontos existentes, não estão distribuídos uniformemente entre os bairros do município, o que dificulta, logisticamente, o retorno destes produtos pelos consumidores, como podemos observar na figura 2.

Figura 2 – Localização dos pontos de coleta dos resíduos de LR em Santarém-PA.



No quadro 01, indicamos as empresas que atuam com resíduos de logística reversa em Santarém – PA, sendo três empresas com baterias automotivas; duas empresas com o recebimentos de celulares, *tablets* e seus componentes; uma com pneus; uma com embalagens de óleos lubrificantes; e Secretaria Municipal de Educação (este sem ponto de recebimento), com computadores, baterias e seus componentes. Quanto aos locais que esses resíduos são encaminhados, sete das oito instituições estudadas, encaminham os resíduos recebidos para empresas recicladoras, de tratamento ou de reaproveitamento fora no Município. Destaca-se a exceção para a Secretaria Municipal de Educação de Santarém, que por meio do projeto “Redirecionando”, recebe computadores, *nootbooks* e seus componentes e realizam reaproveitamento e conserto destes, encaminhando posteriormente para escolas no Município.



Estão entre os desafios da amplificação de empresas que atuam com o recebimento, tratamento, reaproveitamento e/ou reciclagem de resíduos sólidos urbanos e resíduos de logística reversa: (i) distância dos centros de reciclagem e ausência de infra-estrutura de escoamento; (ii) baixa adesão da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, assim como de resíduos; e (iii) desconhecimento dos aspectos legais.

Neste estudo, 30% dos entrevistados, relataram o custo financeiro como desafio para a implantação de sistemas de logística reversa, associado à operacionalização do sistema, uma vez que o município estudado, está ligado ao Centro Oeste do Brasil apenas pela BR - 163, grande parte não pavimentada, a uma distância de 1472 Km de Cuiabá – MT, ponto possível de rota de escoamento para demais Estados ou de tratamento e reciclagem de resíduos sólidos. Outras alternativas de escoamento seria via o Rio Amazonas, para Belém (capital do Estado do Pará) ou Manaus (capital do Amazonas). No entanto, as cidades encontram-se respectivamente a 876 e 739 km de percurso hidroviário distantes de Santarém, onerando e inviabilizando também, o transporte de resíduos para reciclagem. Desta forma, investimentos governamentais para o estabelecimento de empresas e indústrias de reciclagem locais, funcionaria como excelente alternativa para o incremento de reciclagem no contexto local.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, assim como de resíduos, também se torna um desafio para a implementação de sistemas efetivos de reciclagem e logística reversa, uma vez que, conforme relato pelos entrevistados, é baixa a quantidade de resíduos recebidos nos pontos de coleta. Assim, investimento de órgãos públicos em um sistema de coleta seletiva eficiente e amplo, ou com a instalação de pontos estratégicos na zona urbana do município poderiam aumentar a oferta de resíduos a serem reciclados. Enfatiza-se ainda, a necessidade de investimentos em educação ambiental, de forma que a população se sinta responsável e inserida no processo de gerenciamento de resíduos sólidos, de forma que os programas e projetos que venham a ser implementados pelos agentes públicos tornem-se funcionais.

Estão ainda entre os desafios para a implementação de sistemas de logística reversa de resíduos para o município estudado, o desconhecimento dos aspectos legais que obrigam o estabelecimento desta, visto que, dentre os estabelecimentos estudados, aproximadamente 47% dos entrevistados declararam não conhecer o que é a logística reversa e 60% declararam não se sentir responsável pelo processo. De acordo com Silva (2013), na cidade de Natal - RN, apenas 35% das empresas apresentaram uma visão compartilhada da responsabilidade na gestão dos resíduos eletrônicos.

4 Conclusão

Neste trabalho identificamos 13 empresas de atuam com resíduos urbanos recicláveis, 15 pontos de entrega voluntária (fixos) específicos para plástico e 12 pontos de entrega de resíduos de logística reversa. Apenas 4 empresas realizam reciclagem de resíduos no próprio município, as demais atuam como intermediadora encaminhando para outras cidades.

Quanto aos desafios, foram relatados: (i) distância dos centros de reciclagem e ausência de infra-estrutura de escoamento; (ii) baixa adesão da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, assim como de resíduos; e (iii) desconhecimento dos aspectos legais. Assim, acreditamos que investimentos públicos governamentais e incentivos financeiros para a instalação de empresas e indústrias de reciclagem locais, funcionaria como excelente alternativa para o incremento de reciclagem. Bem como a necessidade de programas e projetos em coleta seletiva e o investimento em educação ambiental, como elementos primordiais para a gestão adequada de resíduos sólidos e incremento da reciclagem no contexto local.



5 Referências

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2016.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10004 - Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BALDIN, N. Snowball (Bola de Neve): Uma Técnica Metodológica para Pesquisa em Educação Ambiental Comunitária. X Congresso Nacional da Educação. 2011.

BRASIL. Lei nº 12.305/10 de 02 de agosto de 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de ago. 2010.

RENK, J. J.; LEITE, M. A.; PEREIRA, J. C.; MALAGUTTI, G. Aplicação da logística reversa para os resíduos perigosos em Ilha Solteira: O caso da área rural. In: V Encontro de Ciências da Vida, 2011, Ilha Solteira. **Anais...** Ilha Solteira – SP: Encivi, 2011. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/Trabalhos/RENK.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

CASTRO, J.D.C; OLIVEIRA, B. de; SANTOS, R. L. A Indústria da Reciclagem, o Lixo e os Catadores: um estudo em Anápolis/GO. In: Seminário de Iniciação Científica e V Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás, 2010, Goiânia. **Anais...** Goiânia – GO: UFG, 2010. Disponível em: <http://www.prp2.ueg.br/sic2010/apresentacao/trabalhos/pdf/humanas/seminario/a_industria_da_reciclagem.pdf>. Acesso em 20 jan. 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas. 200p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação (2016). Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Logística reversa. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos>>. Acesso em: 07 dez. 2016.

RAMOS, J. R. B. **A urbanização de Santarém e a preservação ambiental do lago Mapiri: um estudo de caso**. 2004. 117 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Regional Urbano) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional- IPPUR, Rio de Janeiro, 2004.

RIBEIRO, D. V. 2009. Resíduos sólidos: problema ou oportunidade? Rio de Janeiro: Interciência. 135 p.

SILVA, L. A.; PIMENTA, H. C. D.; CAMPOS, L. M. S. Logística Reversa dos Resíduos Eletrônicos do Setor de Informática: Realidade, Perspectivas e Desafios na Cidade Do Natal-RN. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.13, n. 2, p. 544-576, abr./jun. 2013.

SIQUEIRA, H. E.; SOUZA, A. D.; BARRETO, A. C.; ABDALA, V. L. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Nova Ponte (MG). **Revista DAE**, São Paulo, v. 64, n. 202, p. 39-52, mai./ago. 2015.