



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ELAINE CRISTINA HENRIQUE DO NASCIMENTO

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS NO
MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA: SÉRIE HISTÓRICA DO SNIS (2005-2015)**

João Pessoa- PB
Novembro de 2017

ELAINE CRISTINA HENRIQUE DO NASCIMENTO

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS NO
MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA: SÉRIE HISTÓRICA DO SNIS (2005-2015)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dra. Elisângela Maria Rodrigues Rocha.

JOÃO PESSOA
2017

N244a Nascimento, Elaine Cristina Henrique

Análise Quali-Quantitativa dos materiais recicláveis no município de João Pessoa: série histórica do SNIS (2005-2015). /Elaine Cristina Henrique do Nascimento. – João Pessoa, 2017.

48f. il.:

Orientador: Prof. Dr.^a Elisângela Maria Rodrigues Rocha

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Ambiental) Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

1. Coleta seletiva 2. Associações de catadores 3. Materiais recicláveis
I. Título.

BS/CT/UFPB

CDU: 2.ed 624:503(043)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ELAINE CRISTINA HENRIQUE DO NASCIMENTO

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS NO
MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA: SÉRIE HISTÓRICA SNIS (2005-2015)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 22/11/2017 perante a seguinte Comissão Julgadora:

Elisângela M. R. Rocha

Profª. Dra. Elisângela Maria Rodrigues Rocha
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADA

Claudia Coutinho Nóbrega

Profª. Dra. Claudia Coutinho Nóbrega
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADA

Aline Flávia Nunes Remígio

Profª. Dra. Aline Flávia Nunes Remígio
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADA

Elisângela M. R. Rocha

Profª. Dra. Elisângela Maria Rodrigues Rocha
Vice-Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

Prof. Elisângela M.R. Rocha
Vice-coord. CCGEAM/CT/UFPB
Mat. SIAPE 1821373

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por mais essa conquista e também por estar sempre em meu coração todos os dias.

À minha mãe Francisca Henrique e meus avós Maria das Dores e Antônio, que nunca mediram esforços para me dar uma boa educação e que sempre me rodearam com muito amor e carinho. A meu irmão e amigo, Diego Ferreira, sempre presente nessa caminhada, me incentivando e ajudando.

À Professora Elisângela Rocha por me orientar ao longo de três anos no projeto de extensão e agora deste trabalho, agradeço e pela dedicação de seu tempo, atenção, presteza, me ensinando muito mais do que os livros poderiam, além de partilhar descobertas e sucessos.

As s professoras Cláudia Coutinho e Aline Remígio pela gentileza em aceitar o convite para participar da banca examinadora, bem como por terem contribuído com a pesquisa fornecendo informações.

À minha amiga Hesmelly da Silva por estar presente desde o início dessa caminhada e sempre por me dar apoio. Aos amigos que fiz ao longo do curso, por todos os momentos compartilhados, especialmente Gabriela Freitas, Lusielson Pereira, Thayse Moura, Palloma Damascena, Josilene Maria, Gerlandia Bias, Natalia Costa, Renata Hellen por estarem sempre dispostos a ajudar no que for preciso.

A todos os amigos que fiz ao longo desses anos, Anna Kryslene, Suellen Veloso, Rivaldo Miranda, Henrique Figueiredo, Aline Karla, Nayara Ferreira, Anne Sousa. E por fim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desta etapa da minha vida.

RESUMO

A geração excessiva de resíduos e a falta de uma disposição final ambientalmente adequada deram origem a preocupações socioambientais, tornando-se necessário o aprimoramento e a efetividade das estratégias de gestão de resíduos. Diante disso, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) vem como uma ferramenta para auxiliar a gestão dos resíduos sólidos, com intuito de reduzir a quantidade de materiais produzidos, por meio de programas como, por exemplo, a coleta seletiva. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo analisar a coleta seletiva do município de João Pessoa(PB) a partir do banco de dados do Sistema Nacional de Saneamento Básico – SNIS no período de 2005 a 2015. A metodologia dividiu-se em 2 etapas: 1) levantamento de dados da coleta seletiva; 2) organização e análise dos dados coletados. A coleta de dados ocorreu utilizando-se as seguintes fontes: série histórica do SNIS e banco de dados da EMLUR no intervalo de tempo de 2005 a 2015. Por meio, dos resultados obtidos observou-se um aumento na quantidade de materiais recolhidos pela coleta seletiva, porém verificou-se uma diferença de valores entre as fontes de dados selecionados em relação ao mesmo parâmetro. Além disso, identificou-se a falta de dados de em alguns indicadores fornecidos pelo SNIS. Constatou-se, também, uma evolução no número de associações e catadores de matérias recicláveis, além da falta de mercado para comercialização. Isso torna evidente a necessidade de técnicas que visem a melhoria da gestão da coleta seletiva e uma atualização mais precisa do banco de dados do SNIS.

Palavras Chaves: Coleta seletiva; Associações de catadores; Materiais recicláveis.

ABSTRACT

Excessive generation of solid waste and the lack of an environmentally appropriate final disposition, have given rise to socio-environmental concerns, making it necessary to improve and effectively implement waste management strategies. Therefore, the National Solid Waste Policy (PNRS) comes as a tool to assist the management of solid waste in order to reduce the amount of materials produced, through programs such as selective collection. In this context, this work aimed to analyze the selective waste collection of the municipality of João Pessoa (PB) from the database of the National System of Basic Sanitation – (SNIS) from 2005 to 2015 and compare with the data of the city of João Pessoa. The methodology was divided in 2 steps: 1) data collection of the selective collection; 2) organization and analysis of the data collected. Data collection was performed using the following sources: historical series of the SNIS and EMLUR database in the period from 2005 to 2015. By means of the obtained results, an increase in the quantity of materials collected by the selective collection was observed, but a difference of values among selected data sources in relation to the same parameter was verified. In addition, it was identified the lack of data from some indicators provided by the SNIS. There was also an evolution in the number of associations and collectors of recyclable materials, besides the lack of market for commercialization. This makes evident the need for techniques that aim to improve the management of selective collection and a more accurate update of the SNIS database.

Keywords: Selective collection; Scavenger associations; Recyclable materials.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Geração de Resíduos Sólidos no Brasil | 18 |
| Figura 2 – Regionalização dos municípios com coleta seletiva no Brasil | 20 |
| Figura 3 – Quantidade de municípios nordestinos com coleta seletiva | 21 |
| Figura 4 – Quantidade de municípios paraibanos que forneceram dados para SNIS em relação a quantidade de municípios com coleta seletiva no período de 2005 a 2015. | 31 |
| Figura 5- Quantidade total de materiais recicláveis recuperados entre 2005 a 2015. | 32 |
| Figura 6- Composição gravitacional dos materiais recuperados no município de João Pessoa entre 2005-2015 | 30 |
| Figura 7- Massa recuperada per capita no município de João Pessoa no período de 2005 -2015. | 31 |
| Figura 8- Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU no período de 2005-2015. | 31 |
| Figura 9- Comparação entre as quantidades totais de materiais recicláveis coletados fornecidas pelo banco de dados da SNIS e pela EMLUR no período de 2005 a 2015 | 35 |
| Figura 10 - Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Papel (2005-2015) | 36 |
| Figura 11- Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Plástico (2005-2015) | 37 |
| Figura 12 - Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Metal (2005-2015) | 38 |
| Figura 13 - Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Vidro (2005-2015) | 38 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Indicadores da coleta seletiva que apresentam falhas no período 2005-2015 | 33 |
| Tabela 2- Associações de catadores de matérias recicláveis no município de João Pessoa no período de 2005 - 2015. | 34 |
| Tabela 3- Valor de mercado dos matérias recicláveis nas associações e Acordo Verde ASCARE/JP no mês de dezembro de 2015 | 40 |

LISTA DE QUADRO

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Classificação dos RS em relação ao riscos | 15 |
| Quadro 2- Núcleos das associações de coleta seletiva no município de João Pessoa | 23 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------|---|
| ABAL | Associação Brasileira de Alumínio |
| ABRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza |
| ASCARE | Associação de Catadores de Resíduos de João Pessoa |
| ASMJP | Aterro Sanitário da Região Metropolitana |
| ASTRAMARE | Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis |
| CEMPRE | Compromisso Empresarial para a Reciclagem |
| CETEA | Centro de Tecnologia de Embalagem |
| EMLUR | Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana |
| EPI | Equipamento de Proteção Individual |
| GRS | Gestão de Resíduos Sólidos |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| PMGIRS | Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos |
| PMJP | Prefeitura Municipal de João Pessoa |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| RDO | Resíduos Domiciliares |
| RPU | Resíduos Públicos |
| RSU | Resíduos Sólidos Urbanos |
| UFPB | Universidade Federal da Paraíba |
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 2. OBJETIVO | 14 |
| 2.1 Objetivo Geral | 14 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 14 |
| 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 15 |
| 3.1 Resíduos Sólidos | 15 |
| 3.2 Geração de resíduos sólidos | 16 |
| 3.3 Gestão dos resíduos sólidos..... | 18 |
| 3.4 Coleta seletiva | 19 |
| 3.5 A gestão da coleta seletiva no município de João Pessoa/PB | 21 |
| 3.5.1 Coleta Seletiva em João Pessoa/ PB..... | 22 |
| 3.6 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)..... | 23 |
| 4. METODOLOGIA | 25 |
| 4.1 Coleta de Dados | 25 |
| 4.2 Organização e análise dos dados | 29 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 30 |
| 5.1 Coleta seletiva do Estado Paraíba- Dados SNIS | 30 |
| 5.2 Coleta seletiva no município de João Pessoa – Dados SNIS 2005-2015 | 31 |
| 5.2.1 Quantidade total de materiais recicláveis - CS009..... | 31 |
| 5.2.2 Massa recuperada per capita - IN032 | 33 |
| 5.2.3 Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU..... | 33 |
| 5.3 Falha de dados..... | 34 |
| 5.4 Associações de catadores de matérias recicláveis de João Pessoa/PB- SNIS | 35 |
| 5.5 Comparação entre os dados SNIS com dados da EMLUR | 36 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 43 |
| 7. REFERÊNCIAS | 44 |

1. INTRODUÇÃO

O aumento na geração de resíduos juntamente com a destinação inadequada provocam inúmeros malefícios para o ambiente, como: “a poluição do solo, poluição das águas superficiais e subterrâneas; a poluição do ar pela degradação da matéria orgânica e como resultado, a queima não controlada; poluição visual quando não dispostos adequadamente a contaminação do homem e da biota, entre vários outros malefícios” (JACOBI e BESEN, 2011).

Diante dessa problemática, torna-se essencial a adoção de medidas que visem contornar essa situação, por meio da gestão desses resíduos. Nesse sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) caracteriza a gestão dos resíduos como um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para esses resíduos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Brasil, 2010). Além disso, a PNRS visa o reaproveitamento do resíduo nas cadeias produtivas, de modo que só seja enviado aos aterros sanitários, os rejeitos.

Nesse contexto, a implantação de um programa de coleta seletiva é uma excelente alternativa, pois a separação dos materiais recicláveis cumpre um papel estratégico e indispensável na gestão integrada de resíduos sólidos sob vários aspectos: estimula o hábito da separação dos resíduos na fonte geradora para o seu aproveitamento, promove a educação ambiental, redução do consumo e do desperdício (RIBEIRO E BESEN, 2007).

Além disso, possibilita desenvolvimento social e econômico através do trabalho das associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis, que agregam valor ao material sólido reciclável através da quantidade acumulada, separação, prensagem e vendem do produto às empresas de beneficiamento e/ou de reciclagem. (ALVES & MEIRELES, 2013).

Essas associações possuem uma autogestão baseada na economia solidária, esse tipo de gestão possibilita a inserção de pessoas, muitas vezes ociosas por falta de acesso à educação e capacitação, no mercado de trabalho de forma digna e legal. Para Leal *et al.* (2002): o catador de material reciclável participa como elemento-base de um processo produtivo bastante lucrativo, no entanto, paradoxalmente, trabalha em condições muitas vezes precárias, sub-humanas e não obtém ganho que lhe assegure uma sobrevivência digna.

Com isso, a participação da população e do poder público é fundamental para eficácia no programa de coleta seletiva, pois se exige articulações entre os diversos níveis de poder existentes com os representantes da sociedade civil nas negociações para a formulação e implementação de políticas públicas, programas e projetos, que atuem em toda cadeia de

manejo de resíduos sólidos (MESQUITA JÚNIOR, 2007).

Com esse intuito de integração criou-se o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento(SNIS), sistema apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, contendo informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos. Permite a identificação de tendências em relação aos dados, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis e o desenho de políticas públicas com maior embasamento (COSTA *et.al*,2013).

Em virtude disso, o presente estudo realizou uma análise da gestão do resíduo sólidos com ênfase na coleta seletiva no município de João Pessoa por meio de indicadores e parâmetros, disponíveis no banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), entre os anos 2005 - 2015, tendo em vista verificar o funcionamento da coleta seletiva município. Com base nesses elementos, a presente pesquisa baseia-se nas seguintes hipóteses:

- a) Os dados disponíveis no SNIS sobre a coleta seletiva no município de João Pessoa no período de 2005-2015 condiz com a realidade.
- b) As associações contribuíram no processo de coleta seletiva no município.

- Justificativa da Pesquisa

No Brasil a PNRS, vem sendo uma ferramenta para minimizar os problemas causados pelos resíduos sólidos. A lei determina que, todas as prefeituras do país, disponha de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, ou seja, os governos municipais deverão elaborar um diagnóstico de geração de resíduos sólidos, tendo uma das metas a redução através da coleta seletiva e reciclagem. Diante disto, para estruturação e implantação de uma gestão de resíduos sólidos torna-se necessário um conjunto de informações compatíveis de forma a expor o cenário atual de forma clara e objetiva. Nesse contexto, o SNIS vem ganhando força, como um instrumento de apoio à gestão e ao gerenciamento de resíduos.

Assim, a pesquisa é de ampla relevância, pois auxilia na análise do gerenciamento da coleta seletiva no município de João Pessoa/ PB por meio de indicadores disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento básico (SNIS), com o intuito de analisar a evolução da coleta seletiva e para avaliar a real situação da coleta seletiva, verificando a consistência do banco de dados do SNIS. Além disso identifica os problemas enfrentados pelas associações, com o intuito de elaborar propostas para melhoria no gerenciamento da coleta seletiva e para o fortalecimento das associações de catador

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Analisar a evolução quantitativa dos materiais recicláveis no município de João Pessoa(PB) a partir do banco de dados do Sistema Nacional de Saneamento Básico – SNIS no período de 2005 a 2015.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar o crescimento das associações de catadores de materiais recicláveis no município de João pessoa;
- b) Verificar os valores comercializados por material reciclável, bem como seus entraves.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Resíduos Sólidos

De acordo com a PNRS (2010), os resíduos sólidos são, materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultante de atividades humanas em sociedades. As características físicas químicas e biológicas desses materiais variam de acordo com sua fonte ou atividade geradora (Zanta *et al*, 2006).

Existe uma série de formas de classificar os resíduos sólidos, entre estas destacam-se: a classificação quanto aos potenciais de contaminação do meio ambiente e a classificação quanto à origem ou natureza dos resíduos.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), os resíduos, em relação aos riscos em potenciais, são classificados em (Quadro 1):

Quadro 1 - Classificação dos RS em relação ao riscos.

| Classificação | Descrição |
|---------------------------------|---|
| Classe I ou perigosos | São os resíduos inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos, entre outros. |
| Classe II ou não-inertes | São resíduos que apresentam combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade. |
| Classe III ou inertes | São os não apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente. |

Fonte: ABNT (2004).

Além disso, em relação às fontes geradoras, os resíduos são classificados em (ABNT, 2004):

- Domiciliares: são aqueles que provêm da rotina diária das residências urbanas, cujos componentes principais são: restos de alimentos, plásticos, latas, vidros, descartáveis e outros;
- Comerciais: são aqueles que se originam das várias atividades comerciais e de serviços, como: os supermercados, agências bancárias, lojas, restaurantes e outros;
- Públicos: são os resíduos provenientes da limpeza pública como: varrição de vias públicas, feiras, podas de árvores;
- Hospitalar: resíduos sólidos que em virtude de suas características, demandam cuidados e métodos especiais na sua coleta, transporte e destinação. Podem conter elementos patogênicos e são constituídos por resíduos oriundos de hospitais, clínicas veterinárias,

farmácias, laboratórios e postos de saúde;

- Industriais: são os resíduos formados por grande diversidade de materiais como: madeira, plásticos, óleos, resíduos ácidos, resíduos alcalinos, fibra, vidros e outros;
- Agrícolas: são aqueles que resultam das atividades agrícolas e pecuárias. São as embalagens de adubos, agrotóxicos, ração e restos de colheita;
- Entulho: Constitui-se de resíduos da construção civil: demolições, restos de obras e restos de escavações;
- Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: são provenientes de outras municípios, estados ou países, sendo formados por materiais de limpeza, higiene pessoal, restos de alimentos dos aviões, ônibus, trens e navios.

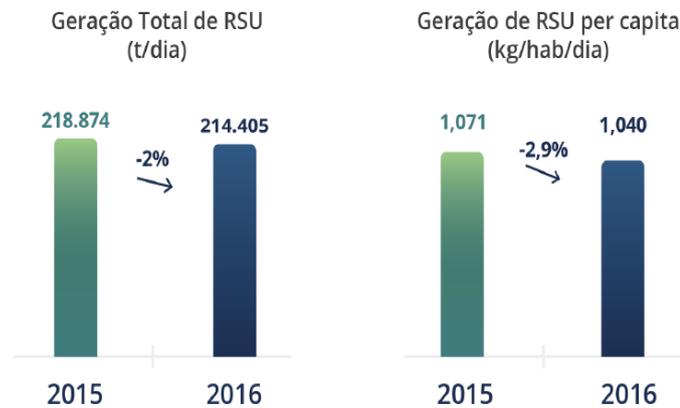
Existem diversos fatores que influenciam a formação de resíduos sólidos no meio urbano como: variações sazonais, condições climáticas, área relativa de produção, número de habitantes do local, nível educacional, poder aquisitivo, hábitos e costumes da população, tipo de equipamento de coleta, leis e regulamentações específicas (CHERUBINI, 2008). Esses fatores facilitam o aumento na geração de resíduos acarretado assim problemas socioambientais.

3.2 Geração de resíduos sólidos

A produção excessiva de resíduos sólidos produzidos nos centros urbanos é resultante de diversos fatores como: o crescimento demográfico acelerado e a longevidade, o processo intensivo de industrialização, a concentração da população em municípios e os padrões insustentáveis de produção e consumo da sociedade moderna (JACOBI e BESEN, 2006).

No Brasil, segundo o panorama dos resíduos sólidos, em 2016 foram geradas aproximadamente 78,63 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (ABRELPE, 2017). Comparando os dados entre 2015 e 2016, mostrados na Figura 1, o ano de 2016 revela uma queda de quase 3% na quantidade total de RSU gerado em relação a 2015.

Figura 1 - Geração de Resíduos Sólidos no Brasil.



Fonte: ABRELPE (2017).

Apesar da queda na quantidade de resíduos gerados, 9% de todo resíduo gerado, ou seja, 7 milhões de toneladas não foram coletados e consequentemente, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2017).

Esse descontrole na geração dos resíduos juntamente com disposição inadequada causam diversos impactos ambientais, tais como: a degradação do solo, o comprometimento dos corpos d'água e mananciais, a contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos, a catação de lixo em condições insalubres nos logradouros públicos e nas áreas de disposição final (JACOBI E BESEN, 2006). Com isso, colocando em risco os serviços ambientais essenciais para a sobrevivência das futuras gerações.

Para Lopes (2003) a disposição inadequada dos resíduos está relacionada com a falta de políticas públicas voltadas para os resíduos sólidos, exigindo um envolvimento maior entre os setores da sociedade, bem como uma integração entre os governos federal, estadual e municipal, na busca da minimização dos problemas provocados por esses resíduos. No Brasil, a destinação dos resíduos é função dos municípios, porém, ocorre que grande parte dos municípios não consegue dar uma destinação ambientalmente adequada para seus resíduos. (OLIVEIRA, 2016).

Diante desse cenário, a implantação de sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos é uma excelente alternativa, pois, de acordo Nóbrega (2003), a gestão dos RSU busca o tratamento dos resíduos sólidos com a finalidade de minimizar a quantidade de resíduos que serão encaminhados à área de disposição final e, desta forma, reduzir o impacto ambiental.

3.3 Gestão dos resíduos sólidos

Diante da quantidade de resíduos que vem sendo gerada, bem como seu potencial em causar impactos negativos, medidas que visem garantir a gestão dos resíduos sólidos tem se tornado cada vez mais importantes (OLIVEIRA, 2016).

Portanto, a gestão dos resíduos sólidos busca soluções adequadas a fim de alterar o mínimo possível o meio ambiente e todos os elementos que fazem parte dele. Sabe-se, porém, que o manejo dos resíduos sólidos é uma tarefa complexa, em virtude da quantidade e heterogeneidade de seus componentes, do crescente desenvolvimento das áreas urbanas, das limitações dos recursos humanos, financeiros e econômicos disponíveis e da escassez de políticas públicas que regulem as atividades desse setor (MASSUKADO, 2004).

Além disso, existem outros fatores que influenciam o manejo dos resíduos sólidos, tais como: a forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final. Portanto, deve-se criar um sistema dirigido pelos princípios de engenharia e técnicas de projetos, contra os efeitos adversos dos resíduos (SCHALCH *et al*, 2002). Entretanto, esse sistema torna-se complexo devido à quantidade e diversidade dos resíduos, à explosão das áreas urbanas, a restrição dos recursos financeiros públicos e as limitações tanto de energia quanto de recursos naturais. (SOARES, 2004).

Tendo em vista essa situação, para buscar melhorias no sistema da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal Nº12.305 de julho de 2010, e sua regulamentação por meio do Decreto nº7.404 de dezembro de 2010, que também cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.

A PNRS está centralizada nos princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos; a prevenção e a precaução, cuja lógica é a não geração, redução, reutilização e reciclagem, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários. A lei exige, a elaboração de planos de resíduos sólidos em âmbitos: nacional, estadual e municipal que erradiquem os lixões. Esses planos devem apresentar metas de redução, reutilização e reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição no solo (Brasil, 2010).

Outros aspectos da PNRS está no artigo 36, inciso II, onde obriga os municípios, no âmbito da responsabilidade compartilhada, a estabelecer o Sistema de Coleta Seletiva.

Também deve-se criar um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), no qual deve-se priorizar a redução na fonte, o reaproveitamento, o

tratamento e a disposição final.

Assim, o plano deve auxiliar os municípios na solução dos problemas encontrados, permitindo a superação das limitações atuais e a consolidação de um sistema de limpeza urbana, além de auxiliar na implantação de um Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (GRS) (FERREIRA, 2004).

Para que isso ocorra, cabe ao município definir as ações a serem realizadas a curto, médio e longo prazo, estabelecendo prioridades e metas. Sendo que, para cada meta a se atingir, existem várias alternativas possíveis. A hierarquização dessas estratégias se dá em função das condições legais, sociais, culturais e tecnológicas existentes nos municípios, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo (Ferreira,2004).

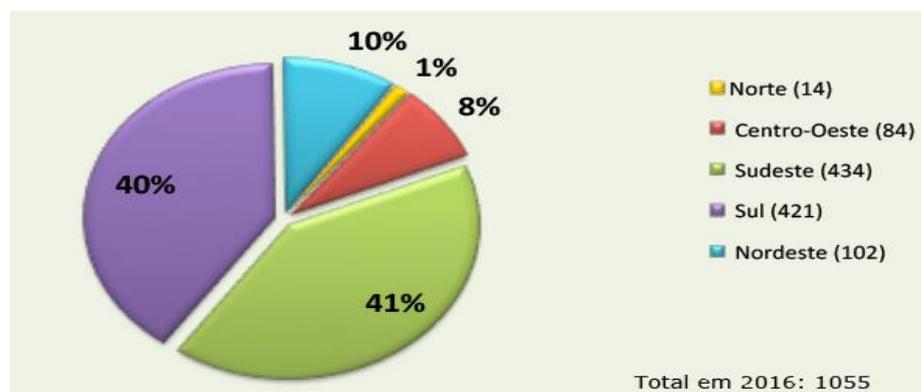
3.4 Coleta seletiva

De acordo com a PNRS a coleta seletiva é definida como sendo, a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2010).

A coleta seletiva é uma atividade que contribui com a sustentabilidade urbana e a saúde ambiental e humana. Na dimensão econômica e ambiental promovem a sustentabilidade, por se constituírem em ações de redução do impacto nos ecossistemas e na biodiversidade, de economia no uso de recursos naturais e de insumos como água e energia, e, ainda, por reduzir significativamente o descarte, a disposição no solo e a queima de resíduos (BESEN,2011).

No Brasil, segundo a CEMPRE (2016) a concentração dos programas municipais de coleta seletiva permanece nas regiões Sudeste e Sul do País (Figura 2). Do total de municípios brasileiros que realizam esse serviço, 81% está situado nessas regiões.

Figura 2 – Regionalização dos municípios com coleta seletiva no Brasil.



Fonte: CEMPRE (2016).

Uma das regiões mais precárias em relação à coleta seletiva é o nordeste, da qual, com um total de 1794 municípios, apenas 889 municípios possuem algum programa de coleta seletiva, ou seja, essa quantidade é relativa a 49,5% dos municípios nordestinos (Figura 3).

Figura 3- Quantidade de municípios nordestinos com coleta seletiva.

| Região Nordeste | | |
|-----------------|--------------|--------------|
| Coleta Seletiva | 2015 | 2016 |
| Sim | 884 | 889 |
| Não | 910 | 905 |
| Total | 1.794 | 1.794 |

Fonte: ABRELPE (2016).

Apesar dos programas de coleta seletiva contribuírem para a diminuição dos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos, o programa ainda é visto como dispendiosos. De acordo com CEMPRE (2016) revelar que o custo médio da coleta seletiva, por tonelada, nos municípios é de US\$ 102,492 (R\$ 389,46), considerando que o valor médio da coleta regular de lixo US\$ 25,00 (R\$ 95,00), tem-se que o custo da coleta seletiva ainda está 4,10 vezes maior que o custo da coleta convencional¹

Assim, a coleta de resíduos, representa o primeiro estágio da cadeia da reciclagem: a recuperação (GONÇALVES-DIAS e TEODÓSIO, 2006). Separados e enfardados, os resíduos são vendidos a intermediários; posteriormente, seguem para a indústria de beneficiamento e, finalmente, para a indústria transformadora, que irá fabricar um novo produto a ser comercializado (RUTKOWSKI *et al.*, 2012).

Nesse contexto, a introdução de associações de catadores de materiais recicláveis é uma excelente alternativa, pois reduzem os custos do programa de coleta seletiva, contribuindo para criação de postos de trabalho e promovendo a inclusão social.

3.2 Associações de catadores de materiais recicláveis

Segundo Silva (2014), no Brasil, as primeiras associações e cooperativas de catadores surgiram no final da década de 1980 e se multiplicaram posteriormente. As associações de

¹ Cotação do dólar Julho de 2016 R\$ 3,223. Segundo a ACINH Disponível em: < <http://www.acinh.com.br/servicos/cotacao-dolar>>

catadores de recicláveis iniciaram processos de organização em redes de associações e cooperativas, visando maiores oportunidades e melhores condições de participação no mercado de recicláveis.

As associações de catadores de materiais recicláveis trabalham no processo de coleta e beneficiamento de materiais sólidos passíveis de reciclagem. Agregam valor através da quantidade acumulada, separação e prensagem e vendem esse produto às empresas de beneficiamento e ou de reciclagem. Seu trabalho dispõe de uma relação de dependência direta com as empresas compradoras que determinam o preço de compra, muitas vezes resultando valores irrisórios e ainda com exigência de quantidade mínima de material para a compra (ALVES E MEIRELES, 2013).

Desse modo, catadores de material reciclável prestam um serviço essencial para a sociedade. No entanto, apesar de constituírem um dos elos principais da cadeia produtiva da reciclagem e serem reconhecidos, como categoria, pelo Ministério do Trabalho e Emprego, são, também, o elo mais frágil, encontrando-se extremamente marginalizados na maioria das municípios. Esses trabalhadores têm pouco ou nenhum poder de barganha na comercialização dos materiais, trabalham em condições precárias e não obtêm ganho que lhe assegure uma sobrevivência digna (GALBIATI, 2012).

Com isso, as associações de materiais recicláveis são um instrumento essencial para a eficiência da coleta seletiva, de modo a auxiliar na gestão dos resíduos sólidos.

3.5 A gestão da coleta seletiva no município de João Pessoa/PB

A maioria dos resíduos produzidos no município de João Pessoa/PB são provenientes de resíduos domésticos. Segundo EMLUR (2008), os RSU da município envolvem o lixo domiciliar, varrição, entulhos de construção, podas, proveniente de terrenos, mercados, feiras livres, cemitérios e de contratos especiais.

A disposição do resíduos gerados no município são destinados ao Aterro Sanitário da Região Metropolitana (ASMJP), que opera através Consórcio. Localizado no bairro de Mussuré, este aterro recebe também os resíduos dos municípios de Cabedelo, Bayeux, Santa Rita, Conde e de Alhandra (PMJP,2014).

Já o município de Alhandra, que não pertence ao consórcio, dispõe seus resíduos sólidos no referido aterro sanitário sem que houvesse alterações na formação do consórcio, apenas sob regime de contrato prefeitura e empresa administradora (SILVA, 2014).

Em busca de diminuir a quantidade de lixo que chega ao o aterro sanitário, em 2014 a prefeitura de João Pessoa deu um grande passo na gestão dos resíduos sólidos elaborou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos –PMGIRS, o qual atende aos requisitos dispostos na Lei Nº 12.305/2010, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS.

O PMGIRS buscar incentivar uma mudança de postura e opinião diante da questão dos resíduos sólidos no município de João Pessoa, sobretudo no que remete à sua geração, produção e destinação, em que sua importância reside no fato das implicações decorrentes à qualidade de vida e ao meio ambiente (PMJP, 2014).

De acordo com o autor anterior, ao incorporar a participação da sociedade no processo de elaboração dos planos é possível identificar suas necessidades e desejos; incorporar a opinião da população na escolha de diretrizes, cenários futuros e priorização de programas, projetos e ações, compatíveis do ponto de vista técnico e econômico, aumentar a capacidade de consolidação e sustentabilidade dos investimentos feitos para adoção das políticas públicas locais.

3.5.1 Coleta Seletiva em João Pessoa/ PB

De acordo com Nóbrega (2003), no município de João Pessoa o projeto de coleta seletiva teve início no ano 2000, nas praias de Tambaú e Manaíra. Ao longo dos anos, o projeto foi se expandido para a praia do Cabo Branco e para o bairro Miramar.

Conforme a autora anterior o modelo de coleta seletiva adotado no município de João Pessoa seguiu o modelo adotado no município de Belo Horizonte (MG) e teve de ser adequado às realidades da capital paraibana, servindo de base para decisões não só no aspecto socioambiental, mas também tecnológico.

Tal modelo usou como alicerce a consciência tecnológica, qualificação dos recursos humanos, cidadania e participação popular. Atualmente, o município possui seis núcleos de coleta seletiva (Quadro 2). Esses núcleos estão localizadas ao longo do município de João Pessoa e atendem a diversos bairros.

Quadro 2- Núcleos das associações de coleta seletiva no município de João Pessoa.

| Associação responsável | Núcleo |
|-------------------------------|-------------------------|
| ASCAREJP | Bessa |
| ASCAREJP | Cabo Branco |
| Acordo Verde | Mangabeira |
| Acordo Verde | Município Universitária |
| ASTRAMARE | Aterro |
| ASTRAMARE | Bairro dos Estados |
| Catajampa | Mandacaru |

Fonte: Adaptado do PMGIRS (2014).

O desenvolvimento do programa de coleta seletiva do município é realizado porta a porta, em dias e horários pré-estabelecidos. Segundo prefeitura municipal de João pessoa (PMJP, 2014), aproximadamente 5,1% da área municipal tem cobertura de coleta seletiva o que atinge cerca de 30% da população total.

Nesse contexto, programas de coleta seletiva, tem a responsabilidade de promover um gestão participativa. Desse modo, para auxiliar a implantação e gestão dos resíduos sólidos se faz necessário conhecer a evolução dos resíduos ao longo dos anos. Com isso, o uso de banco de dados é uma ferramenta auxiliadora para análise dos dados e tomada de decisão dos gestores.

Assim o banco de dados do sistema Nacional de informações sobre saneamento (SNIS) constitui um importante instrumento de planejamento e gerenciamento para todas as esferas de governo, prestadores de serviços locais, agentes financeiros, instituições de ensino e pesquisa, órgãos de classe, organizações não governamentais e para a sociedade em geral.

3.6 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

O SNIS apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Seus dados destinam-se ao planejamento e execução de políticas públicas, visando orientar a aplicação de investimentos, a formulação de estratégias de ação e o acompanhamento de programas, bem como a avaliação de desempenho dos serviços. Nas esferas estadual e municipal esses dados contribuem para regulação e fiscalização da prestação dos serviços e para elevação dos níveis de eficiência e eficácia na gestão das entidades prestadoras dos serviços, por meio do conhecimento de sua realidade, orientando investimentos, custos e tarifas, bem como incentivando a participação da sociedade no

controle social, monitorando e avaliando os efeitos das políticas públicas (RCEEE,2017).

No caso dos serviços de coleta seletiva, os dados são atualizados anualmente para uma amostra de prestadores de serviços do Brasil. As informações são coletadas junto aos prestadores de serviços de forma agregada para cada prestador e de forma desagregada por município (CARMO *et al.*, 2014).

Após o recebimento dos dados, estes são submetidos a uma análise manual e automática, na qual, ao serem verificadas inconsistências, os municípios são questionados. Quando corrigidos, os dados são substituídos no banco de dados, em caso de confirmação do valor original ou não manifestação dos municípios, os dados são mantidos (SNIS, 2016).

Em seguida, uma versão preliminar do diagnóstico completo é enviada para todos os prestadores de serviços que forneceram informações, para críticas, análises, sugestões e revisões. Quando julgadas pertinentes, as alterações são efetivadas e inseridas no banco de dados e utilizadas na versão final. A partir do diagnóstico referente ao ano 2009, o SNIS passou a convidar todos os municípios brasileiros a participar da amostra (OLIVEIRA, 2016).

As informações fornecidas para SNIS gera indicadores que são de extrema importância, pois, segundo Martins (2005), os indicadores são uma alternativa de análise dos processos atuais de desenvolvimento, além de proporcionarem elementos essenciais para a elaboração de projetos e políticas públicas. Nesse sentido, requer-se o aprofundamento de pesquisa que leve à obtenção das variáveis e dos dados adequados para se chegar à elaboração sistematizada de indicadores que integrem as dimensões social, econômica e ambiental, como uma das formas possíveis de contraposição às situações de risco ao meio ambiente.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta natureza quantitativa, pois, de acordo com Richardson (1999), a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. E também qualitativa, pois utiliza o ambiente natural como fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave, seus dados são analisados indutivamente e o processo e seu significado são os focos principais de abordagem (SILVA e MENEZES, 2005). Além disso, trata-se de uma pesquisa aplicada, na qual, segundo Moresi (2003), objetiva aplicar os conhecimentos adquiridos na solução de problemas específicos.

Para a análise do comportamento da coleta seletiva no município de João Pessoa foram utilizados alguns indicadores e parâmetros ambientais, sendo executadas as seguintes etapas na pesquisa: coleta de dados, organização e análise dos dados por meio de gráficos e tabelas utilizando o software Excel (2003/2007).

4.1 Coleta de Dados

A primeira etapa da pesquisa foi o levantamento de dados dos municípios paraibanos, para identificar a quantidade de municípios que forneceram dados para SNIS e a que apresentam coleta seletiva.

Em seguida, a pesquisa concentrou-se no município de João Pessoa, pois, através das informações obtidas, verificou-se que o referido município apresentou maior consistência nos dados. Com isso, o estudo focou apenas na coleta seletiva municipal.

Os dados foram coletados no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos entre os anos de 2005 a 2015, este diagnóstico é publicado anualmente pelo Sistema Nacional de Saneamento Básico (SNIS). Foram utilizados dados do SNIS por ser um sistema com o maior banco de dados brasileiro sobre saneamento, além de ser gratuito e de fácil acesso.

A metodologia adotada pelo SNIS foi evoluindo ao longo dos anos. Até o diagnóstico referente ao ano de 2010, os dados eram coletados e tratados em um software específico desenvolvido para esta finalidade, elaborado a partir do aplicativo Microsoft Access®. Já no ano de 2011, a coleta dos dados vem sendo realizada através do sistema denominado SNISWeb, disponível apenas via internet. Ambos os programas possuem um sistema de análise de consistência das informações informando ao prestador as possíveis inconsistências (Oliveira, 2016).

O SNIS analisa diversos parâmetros em relação ao resíduos sólidos, desde dados gerais até informações mais específicas. Para a formação dos indicadores o SNIS utiliza um questionário que é aplicado anualmente, sendo todos os municípios brasileiros convidados a respondê-lo. Entretanto, como não é obrigatório, nem todos os municípios participam, com isso, há um grande falta de informações que prejudicam a análise de alguns indicadores.

Desse modo está pesquisa teve como instrumento de estudo os seguintes indicadores exclusivamente de coleta seletiva:

- a) Existência de coleta seletiva;
- b) A quantidade de materiais recuperados, (exceto material orgânico e rejeito);
- c) Taxa de cobertura da coleta seletiva porta-a-porta em relação a pop. urbana;
- d) Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de Resíduos Doméstico (RDO) e Resíduos Públicos (RPU);
- e) Massa recuperada per capita;
- f) Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO;
- g) Massa per capita recolhida via coleta seletiva;
- h) Existência de organização formal;
- i) Quantidade de entidades associações;
- j) Quantidade de associados.

O SNIS descreve e obtém os indicadores através das seguintes formas:

- a) CS001- Existe coleta seletiva no município?

Ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares executado por agente público ou empresa contratada, por empresa do ramo ou sucateiro, por associações ou cooperativas de catadores ou por outros agentes. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não” (SNIS, 2016).

- b) CS009- Quantidade total de materiais recicláveis recuperados:

Quantidade anual de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) coletados de forma seletiva ou não, decorrente da ação dos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros'). Unidade: Toneladas/Ano. (SNIS, 2016).

c) I030- Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município:

$$\frac{CS050}{POP_{URB}} X 100 \quad (1)$$

Onde:

CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU)

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) Unidade: % (SNIS,2016).

d) IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada:

$$\frac{CS009}{CO116+CO117+CS048+CO142} X 100 \quad (2)$$

Onde:

CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura? Unidade:%. (SNIS,2016).

e) IN032 - Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos):

$$\frac{CS009}{POP_{URB}} X 1000 \quad (3)$$

Onde:

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE). Unidade: Kg/hab/ano (SNIS,2016).

f) IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos:

$$\frac{CS026}{CO108+CO109+CS048+CO140} \times 100 \quad (4)$$

CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público;

CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados;

CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores;

CS026: Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados

CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura? Unidade:% (SNIS,2016).

g) IN054 - Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva:

$$\frac{CS026}{POP_{URB}} \times 1000 \quad (5)$$

Onde:

CS026: Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados;

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) Unidade: Kg/habitante/ano. (SNIS,2016).

h) CA005- Os catadores estão organizados em cooperativas ou associações:

Existência de entidades associativas formais de catadores de materiais recicláveis organizados em associações ou cooperativas. Informação de natureza qualitativa, cujas opções de resposta são “sim” ou “não” (SNIS,2016).

i) CA006- Quantidade de entidades associativas:

Quantidade de entidades associativas (cooperativas ou associações) formais de catadores de materiais recicláveis existentes no município no final do ano de referência. Unidade: Entidade. (SNIS,2016)

j) CA007- Quantidade de associados:

Quantidade de catadores associados às entidades associativas (cooperativas ou associações) formais de catadores de materiais recicláveis no final do ano de referência. Unidade: Catador (SNIS,2016).

Também foi realizado um levantamento de dados relacionados à quantidade de materiais que chegam nas associações de materiais recicláveis. Essas informações foram fornecidas pela Empresa Municipal Especial de Limpeza Urbana (EMLUR) órgão responsável pelo trabalho de limpeza urbana de João Pessoa e tem competência para planejar, desenvolver, regulamentar, fiscalizar, executar, manter e operar os serviços integrantes ou relacionados com sua atividade fim, como também promover a educação para a limpeza urbana.

A coleta seletiva se inicia com a separação prévia dos moradores. A coleta é realizada (semanalmente) de porta a porta pelos catadores, sendo encaminhados para galpões das associações por meio de um caminhão.

De acordo com PMJP (2014), os bairros que recebem coleta seletiva são: Aeroclube, Altiplano, Anatólia, Bancários, Bairro dos Estados, Bairro dos Ipês, Bessa, Cabo branco, Jardim Oceania, Jardim Município Universitária, 13 de Maio, Manaíra, Mandacaru, Mangabeira, Miramar, Pedro Gondim, Tambaú e Torre.

Os resíduos chegam aos galpões, normalmente em sacos plásticos, que, durante a separação manual, são rompidos, pelos catadores. Em seguida, realizam o processo de separação, após isso ocorre a prensagem dos resíduos e, logo em seguida, são pesados e armazenados para a serem destinados à venda.

Os materiais segregados pelos catadores são comercializados diretamente com os atravessadores por um valor inferior, pois, devido à falta de espaço para o armazenamento do material, os atravessadores conseguem armazenar grande quantidade de resíduos para vender às empresas de reciclagem. Esse fato contribui para diminuição de lucros dos catadores.

4.2 Organização e análise dos dados

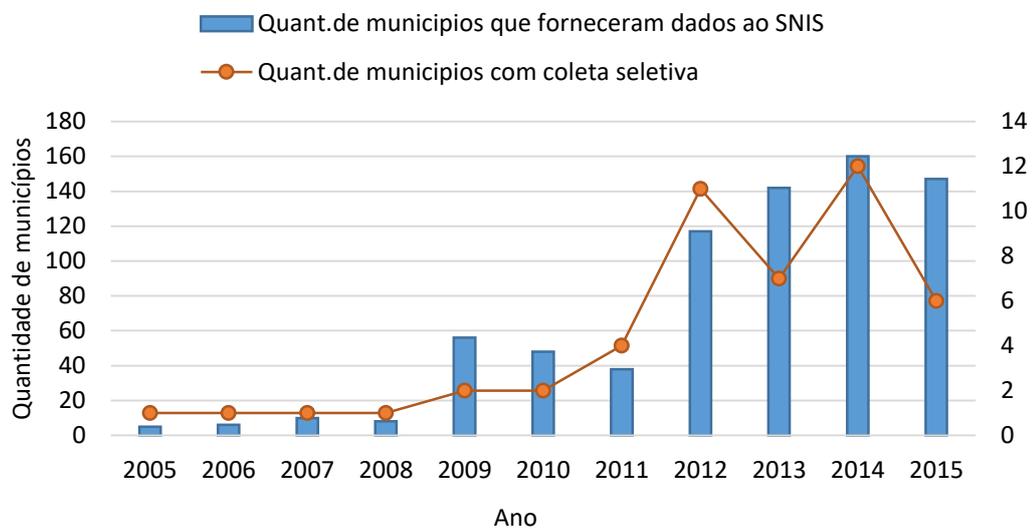
Todos os dados obtidos foram organizados em uma planilha com o auxílio do software Microsoft Excel 2013. Em seguida foram elaborados gráficos e tabelas, para a análise dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Coleta seletiva do Estado Paraíba- Dados SNIS

No levantamento de dados sobre coleta seletiva no estado da Paraíba, foram analisadas a relação entre a quantidade de municípios que disponibilizaram dados ao SNIS e a quantidade de municípios paraibanos que possuem coleta seletiva entre 2005 a 2015.

Figura 4- Quantidade de municípios paraibanos que forneceram dados para SNIS em relação a quantidade de municípios com coleta seletiva no período de 2005 a 2015.



Fonte: Adaptado do SNIS (2017).

Nota-se (Figura 4), uma evolução na quantidade de municípios que forneceram algum tipo de informação necessária para o banco de dados, verificando que a partir de 2010, os dados fornecidos pelos municípios para o SNIS aumentaram consideravelmente em relação aos anos anteriores devido à implantação da PNRS e às preocupações voltadas para o resíduo sólido. Porém, em relação à quantidade de municípios que possui algum programa de coleta seletiva, percebeu-se que o número ainda é muito baixo.

Em 2014, percebe-se que houve uma maior quantidade de municípios paraibanos que forneceram os dados ao SNIS, totalizando 160 municípios. Entretanto, apenas 12 possuíam coleta seletiva, ou seja, apenas 7,5% dos municípios têm algum programa de coleta seletiva. Devido à falta de informações na maioria dos municípios paraibanos, esta pesquisa foi restrito apenas ao município de João Pessoa, que foi à único que forneceu dados ao longo dos anos de forma constante.

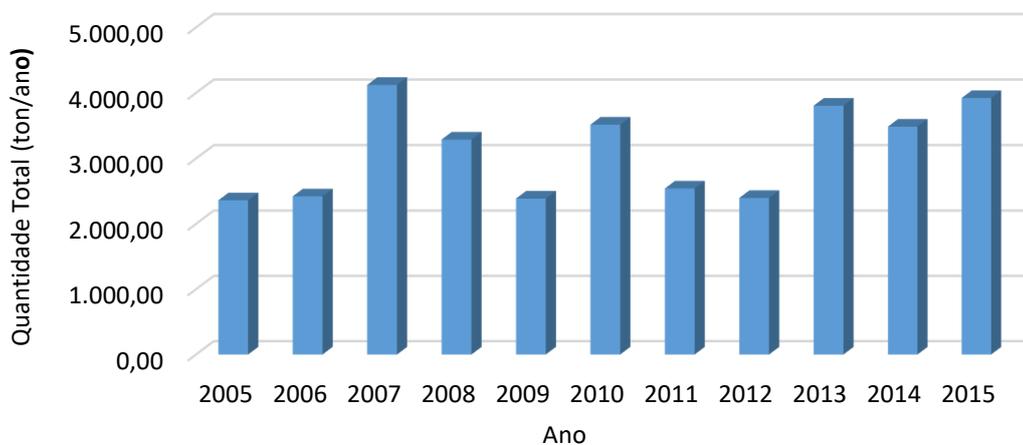
Nesse contexto, é importante levar em consideração que apesar de todo o esforço realizado, nem todos os municípios conseguem enviar os dados solicitados pelo SNIS, devido a razões que vão desde o desinteresse até as dificuldades internas que há em alguns municípios para obter seus dados (SNIS,2014).

5.2 Coleta seletiva no município de João Pessoa – Dados SNIS 2005-2015

5.2.1 Quantidade total de materiais recicláveis - CS009

Em quantidade total de materiais recicláveis recolhidos de 2005 a 2015 houve um percentual de aumento de 40% (Figura 5). Porém esse aumento não foi crescente ao longo dos anos estudo, havendo várias oscilação. Essas variações podem ocorrer devido quantidade total de resíduos produzidos por ano, ou seja, quanto maior a quantidade de resíduos produzidos pela população.

Figura 5- Quantidade total de materiais recicláveis recuperados entre 2005 a 2015.



Fonte: Adaptado do SNIS (2017).

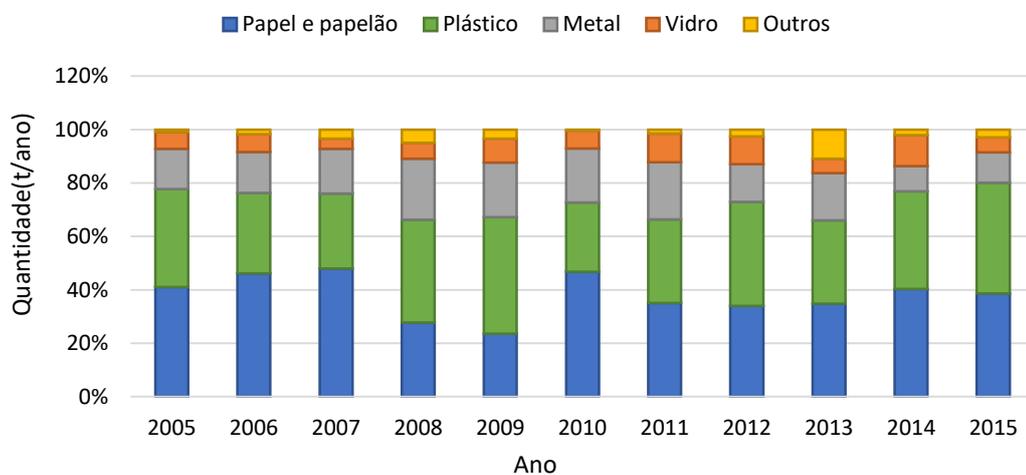
Vale salientar que, de acordo com os dados fornecidos pelo SNIS, o ano de 2007 teve um total de 4.122 toneladas de materiais recicláveis recuperados, aproximadamente 2.000 toneladas a mais do que no ano de 2005, considerado o ano com menor quantidade de materiais recuperados.

De acordo com PMJP (2014), em 2007 esse aumento justifica-se, pois a coleta seletiva começou a ser realizada também por outra associação no município. Ainda de acordo com o mesmo autor, a queda no anos de 2010 e 2011, ocorreu, provavelmente, devido à falta de

divulgação contínua do programa e à taxa redução da adesão da população ao programa, acarretando assim na diminuição da quantidade de material reciclável.

Dentre essa quantidade total destacam-se os seguintes materiais recicláveis: papel/papelão, plástico, metal e vidros, sendo os materiais mais segregados na capital paraibana (Figura 6). Verifica-se o alto percentual de papel no município, seguido do plástico, o que mostra o potencial do município para a comercialização e reaproveitamento desses resíduos.

Figura 6- Composição gravitacional dos materiais recuperados no município de João Pessoa entre 2005-2015.



Fonte: Adaptado do SNIS (2017).

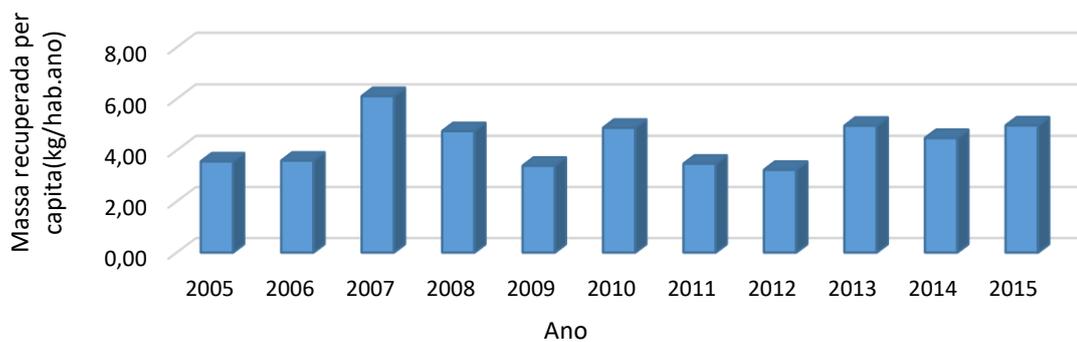
Assim ao destaque do papel e do plástico no processo da coleta seletiva, é válido ressaltar de acordo com CEMPRE (2013) a taxa de recuperação de papéis recicláveis no Brasil foi de 58,9%. Isso expressa a relação entre o montante de papéis recuperáveis e o consumo de papel. Segundo Miel (2007) “a reciclagem do papel leva a uma redução de energia para a produção de papel e celulose da ordem de 23% a 74%, redução na produção do ar de 74% e redução na poluição da água da ordem de 35% e redução de 56% no uso de água”.

Já com relação aos resíduos plásticos em 2014, no mundo mais de 7,5 toneladas de plásticos foram coletados para reciclagem. A partir desse cenário, na questão financeira, segundo a indústria europeia de plásticos, contribuiu com cerca de 27,5 bilhões de euros para finanças públicas e bem-estar em 2015 (PLASTICS EUROPE, 2016).

5.2.2 Massa recuperada per capita - IN032

Esse indicador consiste na avaliação do conjunto das informações sobre a massa recuperada (massa total recuperada: papel, plástico, metal, vidro e outros) relacionada com a população urbana do município (Figura 7). Nota-se que seu comportamento variou igualmente com a quantidade total de materiais recuperados (Figura 5). Verifica-se também que apesar do aumento a população no município de João Pessoa a massa recuperada varia ao longo do anos.

Figura 7- Massa recuperada per capita no município de João Pessoa no período de 2005 - 2015.

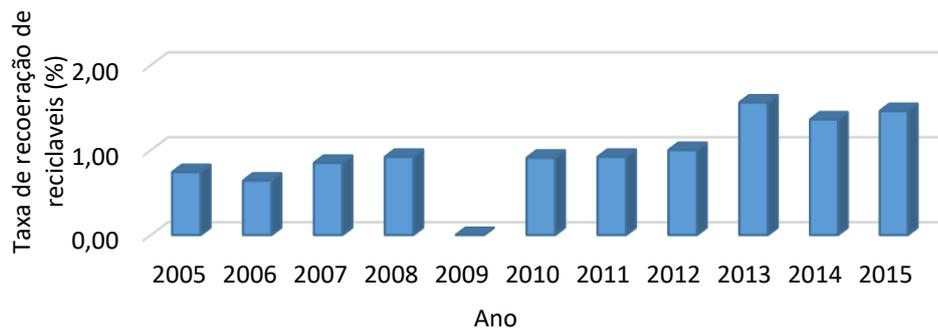


Fonte: Adaptado do SNIS (2017).

5.2.3 Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU

De acordo com a Figura 8, identifica-se um crescimento ao longo dos anos, ocorrendo seu destaque no ano em 2013, no qual teve seu maior valor registrado de 1,56%. Porém no ano seguintes sofre uma diminuição.

Figura 8- Taxa de recuperação de recicláveis em relação à RDO e RPU no período de 2005- 2015



Fonte: Adaptado do SNIS (2017).

Nesse caso, tanto a massa recuperada per capita, como a taxa de recuperação de recicláveis apresentam o mesmo comportamento ao longo do período analisado. Isso mostra que o programa de coleta seletiva ainda é falho.

De acordo com Nóbrega (2003) uma falta de eficiência na coleta seletiva do município está relacionada com a fragilidade no programa de coleta seletiva no município, ligada, principalmente, pela ausência de mobilização comunitária e divulgação das ações, a fim de que seja incentivada a participação da sociedade, tendo em vista que o sucesso dos programas é dado pela organização no processo e ampla participação popular em todos os processos.

Verifica-se também, que os investimentos necessários para expansão e melhoria da coleta seletiva, assim como as ações que vêm sendo adotadas, não satisfazem o novo modelo de gerenciamento, necessário para se atingir as metas da PNRS.

5.3 Falha de dados

Ao longo da pesquisa, foi notando-se que alguns indicadores de coleta seletiva apresentam grande falhas, como: a taxa de cobertura da coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana; a relação entre quantidade da coleta seletiva e resíduos domésticos; e a massa per capita recolhida via coleta seletiva (Tabela 1), impossibilitando suas análises.

Tabela 1 – Indicadores da coleta seletiva que apresentam falhas no período 2005-2015

| Ano | I030 -Taxa de cobertura da col. Seletiva porta-a-porta em relação a pop. Urbana (%) | I053 - Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO (%) | I054 - Massa per capita recolhida via coleta seletiva (kg/(hab. ano)) |
|------|---|---|---|
| 2005 | - | - | 2,46 |
| 2006 | - | - | - |
| 2007 | - | - | - |
| 2008 | - | 1,88 | - |
| 2009 | - | - | - |
| 2010 | - | 12,95 | 48,2 |
| 2011 | - | - | 57,5 |
| 2012 | 4,70 | - | - |
| 2013 | 41,58 | 2,22 | 7,2 |
| 2014 | 9,00 | - | 15,44 |
| 2015 | 13,95 | - | 25,37 |

Fonte: Adaptado do SNIS (2017).

Assim, a ausência de informações é a principal dificuldade quanto à utilização do conjunto de indicadores, pois fatores como a inexistência e a imprecisão das informações, a pulverização dos dados dentro das várias secretarias municipais e a falta de documentação e sistematização por parte do Poder Público, prejudicaram o cálculo dos indicadores. (Polaz e Teixeira, 2009).

Para Massukado (2004), outro fator que influencia essa falta de dados é a descontinuidade política, evidenciada pela ruptura dos programas e planos, quando se esgota o período de gestão e outro grupo assume o poder.

5.4 Associações de catadores de matérias recicláveis de João Pessoa/PB- SNIS

Nesta etapa analisou-se as associações de catadores de materiais recicláveis no município de João Pessoa, através dos seguintes parâmetros obtidos no SNIS: existência de organização formal, quantidade de entidades associações e quantidade de associados.

Tabela 2- Associações de catadores de matérias recicláveis no município de João Pessoa no período de 2005 - 2015.

| ANO | Existência de organização formal | Quantidade de entidades associativas (Entidades) | Quantidade de associados (Pessoas) |
|-------------|---|---|---|
| 2005 | Sim | 0 | 0 |
| 2006 | Sim | 1 | 0 |
| 2007 | Sim | 1 | 0 |
| 2008 | Sim | 0 | 0 |
| 2009 | Sim | 1 | 0 |
| 2010 | Sim | 1 | 200 |
| 2011 | Sim | 3 | 162 |
| 2012 | - | - | - |
| 2013 | Sim | 3 | 153 |
| 2014 | Sim | 3 | 230 |
| 2015 | Sim | 5 | 245 |

Fonte: Adaptado do SNIS (2017).

Nota-se que desde 2005 já existiam associações de catadores de materiais recicláveis em João Pessoa, porém não foi informada a quantidade de associados e catadores, esse informações só foram registras em 2010 (Tabela 2).

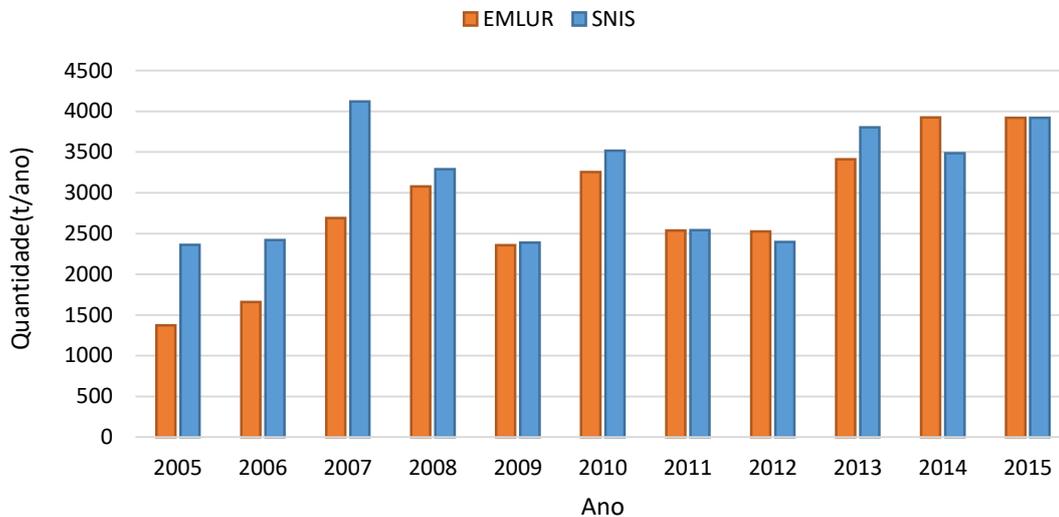
O número de associações no município foi crescente ao longo da série histórica analisada (2005-2015), sendo que em 2015 foram registradas 5 associações organizadas, havendo, conseqüentemente, um aumento no número de associados (catadores). Desse modo, maior será a área atendimento da coleta seletiva.

Apesar do crescimento no número de associações e associados, essas associações de catadores de materiais recicláveis enfrentam dificuldades diariamente, como: falta de educação da população, carrinhos quebrados, condições precárias do galpão, dificuldade de armazenagem do material, ausência alta de EPI 's entre outros (PMJP, 2014).

5.5 Comparação entre os dados SNIS com dados da EMLUR

Nesta pesquisa também houve o intuito de comparar a quantidade de materiais recuperados, fornecida pelo o SNIS, com a quantidade de materiais que chegam na associações, fornecida pela EMLUR.

Figura 9- Comparação entre as quantidades totais de materiais recicláveis coletados fornecidas pelo banco de dados da SNIS e pela EMLUR no período de 2005 a 2015.



Fonte: Adaptado do SNIS e EMLUR (2017).

De acordo com a Figura 9, observa-se que na maioria dos anos há um discrepância entre os valores. O grande destaque na diferença dos resultados estão no ano de 2007, com uma diferença de quase 2.000 toneladas.

É importante destacar também, que em 2006 para 2007 e 2012 para 2013 houve uma diferença considerável de valores, isso pode ter ocorrido devido a mudança de gestão municipal. Outro fator que pode estar atrelada é a falta de profissionais com conhecimento para utilizar o banco de dados do SNIS. Entretanto essa diferença de valores não deveria acontecer, pois o órgão responsável para fornecer as informações para o SNIS é a EMLUR.

É válido ressaltar que em 2015 os valores foram os mesmos, essa mudança pode ser explicada devido à elaboração do Plano Municipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Este plano irá ajudar a gestão dos resíduos sólidos de forma a identificar sua evolução, e deficiências.

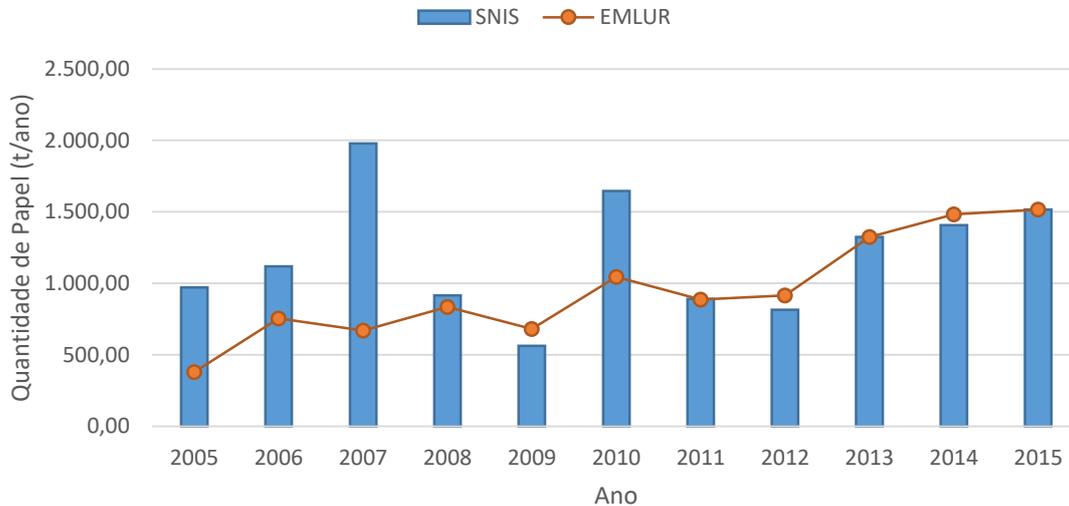
Após a análise da quantidade total do materiais recuperados pela coleta seletiva, destaca-se quatro tipos de matérias: papel, plásticos, metais e vidro. Além disso, constatou-se também a as dispersão dos valores entre os bancos de dados escolhido.

a) Papel

Em relação aos resíduo de papel, é notório um crescimento na coleta desse material (Figura 10). Porém em relação ao banco de dados seus valores variaram significativamente nos anos de 2005, 2007 e 2010, mas de 2011 a 2015 os dados entre a EMLUR e o SNIS estão

mais compatíveis.

Figura 10 - Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Papel (2005-2015).



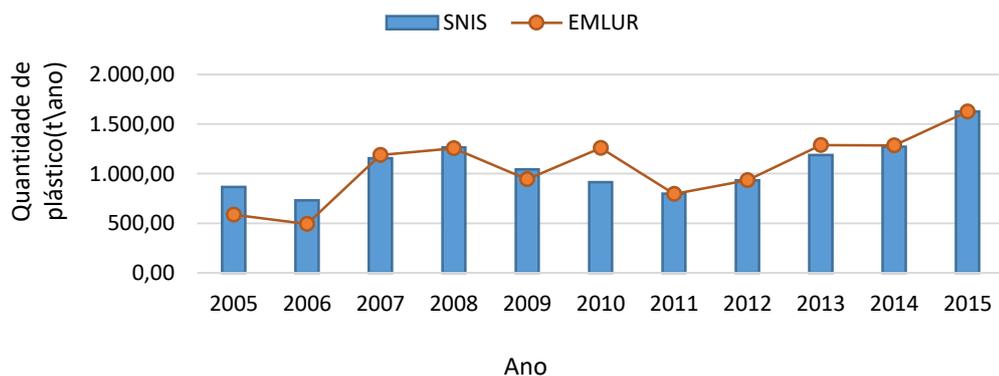
Fonte: Adaptado do SNIS e EMLUR (2017).

O papel é o material mais encontrado na coleta seletiva, entretanto é um resíduo que não pode ser reciclado infinitas vezes, pois as fibras perdem a resistência e as características que definem o tipo do papel (CEMPRE,2017). O papel reciclado pode ser aplicado em caixas de papelão, sacolas, embalagens para ovos, bandejas para frutas, papel higiênico, cadernos e livros, material de escritório, envelopes, papel para impressão, entre outros usos (SANTOS, PAIVA e NUNES, 2010).

b) Plástico

Com relação ao plástico também percebe-se um crescimento na quantidade desse material ao longo do processo da coleta seletiva. Os dados registrados pela EMLUR E SNIS são bastante similares em relação a esse material. Entretanto, em 2010 houve uma discrepância de 346 toneladas entre as duas fontes de dados (Figura 11).

Figura 11- Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Plástico (2005-2015).



Fonte: Adaptado do SNIS e EMLUR (2017).

Ressalta-se que esses materiais chegam nos centros de triagem em forma de garrafas, embalagens para refrigerante, águas, sucos, óleos, empacotamento automático, laminação, tampas, utilidade domésticas de embalagens de alimentos não perecíveis e laminados embalagens de biscoitos e salgadinhos, entre outros.

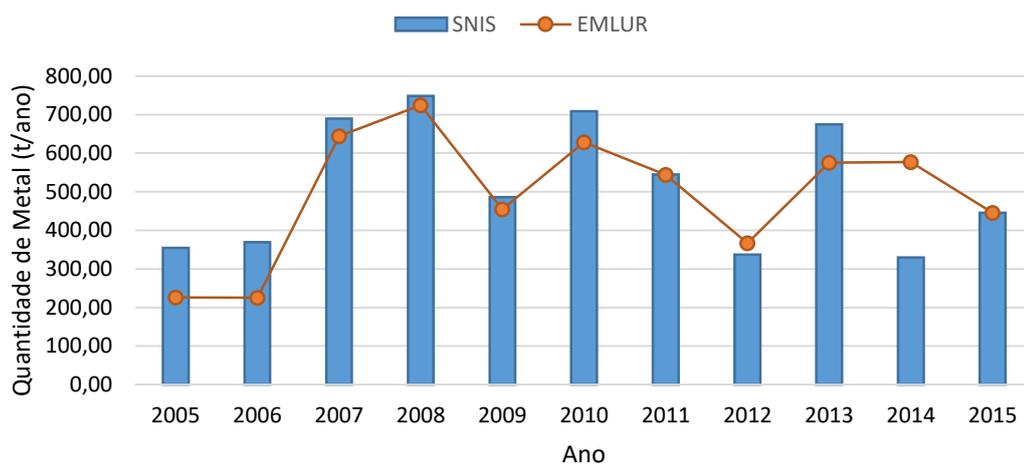
É válido salientar que a maior dificuldade para a reciclagem dos plásticos, considerando aspectos técnicos e econômicos, é a necessidade de haver separação entre tipos. Pois raras são as indústrias recicladoras de plásticos brasileiras que operam com os diferentes tipos simultaneamente. (CEMPRE, 2014)

Quando reciclado, o plástico pode ser utilizado na fabricação de fibra para carpete, tecido, vassoura, embalagem de produtos de limpeza, óleo para motor, tubulação de esgoto, entre outros (CETEA, 2008).

c) Metal

Observa-se, na Figura 12, que a quantidade de metal ao longo dos anos aumentou consideravelmente, registrando seu pico no ano de 2014. Esses materiais chegam na coleta seletiva nas formas de latas de aço e alumínio e aerossóis (desodorantes e inseticidas) (ALBURQUERQUE *et al*, 2017).

Figura 12 - Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Metal (2005-2015).



Fonte: Adaptado do SNIS e EMLUR (2017).

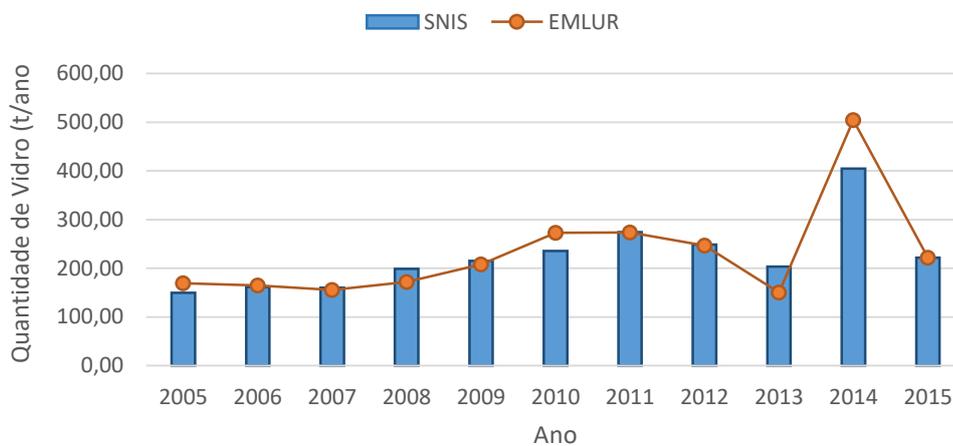
Os metais podem ser reciclados, em sua maioria, diversas vezes sem perder suas características no processo de reaproveitamento, como, por exemplo, o alumínio. Além disso, o alumínio pode ser reciclado tanto a partir de sucatas geradas por produtos de vida útil

esgotada, quanto por sobras do processo produtivo, quando reciclado é empregado novamente no processo produto (ABAL,2017).

d) Vidro

A quantidade de vidro coletado para reciclagem foi crescendo, registrando seu pico em 2014 com 500 toneladas de acordo com a EMLUR. Em relação ao outros materiais foi o material que apresentou maior constância entre os dois bancos de dados utilizados neste trabalho (Figura 13).

Figura 13 - Relação entre os dados SNIS e EMLUR – Vidro (2005-2015).



Fonte: Adaptado do SNIS e EMLUR (2017).

No panorama da reciclagem, cerca de 47% das embalagens de vidro foram recicladas em 2011 no Brasil, somando 470 mil toneladas/ano. Desse total, 40% é oriundo da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% do "canal frio" (bares, restaurantes, hotéis etc) e 10% do refugo da indústria (CEMPRE, 2017). O vidro é um dos materiais com menor coleta, devido à dificuldade de venda. É válido destacar que a coleta do vidro, em algumas associações da município, é considerada inviável devido à falta de empresas interessadas por este material (RABELO, 2017).

Em relação a todos materiais recicláveis (papel, plástico, metal e vidro) discutidos na pesquisa, existe fatores que influencia na qualidade dos resíduos coletados como: a falta de separação prévia por parte da comunidade do entorno da associação. Pois boa parte da população, não realizava a coleta seletiva e não armazenar de forma adequada os resíduos. Logo são expostos a ação do sol e chuva, prejudicando assim qualidade do material e consequentemente dificultado a venda. Quando considerados de má qualidade, são classificados como rejeitos e encaminhada para o aterro do município (ALBURQUERQUE *et al*, 2017).

Outro fator que afeta a qualidade dos materiais é a forma de acondicionamento do

material na associação. Apesar da maioria das associações possuírem núcleo, porém esses galpões não oferecem espaço suficiente para armazenamento, além disso os galpões apresentam falta de infraestrutura.

Já em relação ao preço dos matérias no mercado, segundo Nóbrega (2003), o preço é determinado pelas indústrias de reciclagem, caracterizando um mercado em que os preços são ditados unilateralmente por pequeno número de indústrias.

Os valores encontrados na Tabela 3, apresentam o preço de alguns matérias comercializados pelas associações Acordo Verde e Associações de Catadores de Materiais Recicláveis (ASACARE/JP), no mês de dezembro de 2015. Constata-se um variação de preço dos matérias de acordo com as associações, ou seja, não é um mercado estável, onde pequenas oscilações de preços são sentidas. Por mais que as mudanças pareçam pequenas, esses valores afetam diretamente o lucro dos catadores, pois a venda desse materiais prover o seu sustento.

Tabela 3- Valor de mercado dos matérias recicláveis nas associações e Acordo Verde ASCARE/JP no mês de dezembro de 2015.

| Associações de Materiais Recicláveis | | | |
|---|---------------|------------------|---------------|
| Acordo Verde | | ASCARE | |
| Papel | Valor | Papel | Valor |
| Papel Branco | R\$ 0,21 | Papel Branco | R\$ 0,27 |
| Papel Misto | R\$ 0,08 | Papel Misto | R\$ 0,10 |
| Papelão | R\$ 0,18 | Papelão | R\$ 0,25 |
| Plásticos | Valor | Plásticos | Valor |
| Plástico Duro | R\$ 0,65 | Plástico Duro | R\$ 0,65 |
| Plástico Mole | R\$ 0,40 | Plástico Mole | R\$ 0,65 |
| Sacola | R\$ 0,40 | Sacola | R\$ 0,65 |
| PET | R\$ 1,00 | PET | R\$ 0,75 |
| PVC | R\$ 0,30 | PVC | R\$ 0,30 |
| Metal | Valor | Metal | Valor |
| Alumínio | R\$ 2,00 | Alumínio | R\$ 2,00 |
| Ferro (Sucata) | R\$ 0,15 | Ferro (Sucata) | R\$ 0,18 |
| Cobre | R\$ 10,50 | Cobre | R\$ 10,00 |
| Metal | R\$ 3,50 | Metal | R\$ 5,00 |
| Vidro | Valor | Vidro | Valor |
| Garrafas | R\$ 0,08-0,25 | Garrafas | R\$ 0,05-0,10 |

Fonte: Adaptado das Associações Acordo verde e ASCARE/JP (2015).

Outro fator importante influencia no mercado de materiais recicláveis é a preferência de certos materiais que são o papel e o plástico pode-se observar que em todos os locais, maior parte do lucro corresponde a venda desses materiais.

Além disso, a falta de indústrias de recicláveis no estado da Paraíba contribuir para esta problemática. Uma medida para solucionar é a Paraíba esse problema é a integração do estado no Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos(SIBR). Pois é um sistema que reunir informações para que indústrias possam oferecer ou procurar por resíduos que possam substituir matéria prima com o menor custo. Uma forma das associações negociarem diretamente com as indústrias de reciclagem de todo país

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação a quantidade de materiais recolhidos por meio da coleta seletiva no município de João Pessoa, ocorreu um aumento porém de forma inconsistente, com isso, nota-se uma falta de investimento do poder público, de forma a melhorar sua eficiência.

Nota-se também que alguns indicadores importantes no processo da coleta seletiva, como a taxa de cobertura porta-a-porta, em relação à população urbana; a relação entre quantidade da coleta seletiva em RDO e a massa per capita recolhida via coleta seletiva, não foram processo de análise devido às grandes falhas, restringindo a pesquisa.

Já na questão de comparação entre a série história (SNIS) e a quantidade relatada pelo o órgão municipal (EMLUR), observou-se que na maioria dos anos analisados há uma diferença considerável entre os valores. Isso implica concluir a falta de comunicação entre os órgãos públicos de forma a prejudicar a viabilidade dos parâmetros e o planejamento de ações concretas. Com isso, se faz necessário profissionais classificados e capacitados nos órgão públicos municipais, de forma a transmitir as informações mais real possível.

No caso das associações, houve um crescimento considerável em quantidades de núcleos e associações, porém a falta de estrutura, de local para armazenamento e de participação da população influenciam na qualidade e no valor final na venda do seus materiais.

Nesse contexto, a coleta seletiva no município de João pessoa necessita de investimentos no seu plano de coleta seletiva, de forma a melhorar sua gestão, por meio do beneficiamento dos materiais através das associações, de modo a melhorar as questões ambientais dos resíduos em busca de uma sociedade mais sustentável.

7. REFERÊNCIAS

ABAL- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. **Reciclagem**. Disponível em: <http://abal.org.br/sustentabilidade/reciclagem/>. Acesso em: 09.nov.2017.

ABIPLAST- Associação Brasileira Da Indústria Do Plástico- 2014. **Conceitos básicos sobre materiais plásticos**. Disponível em: http://file.abiplast.org.br/download/links/links%202014/materiais_plasticos_para_site_vf_2.pdf. Acesso em: 30 de out.2017.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004 –**Resíduos Sólidos - classificação. 2004**.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil-2016**. São Paulo: ABRELPE, 2016.

ALBUEQUERQUE, N.C; NASCIMENTO, C.H. Elaine; BRILHANTE, K. V. C. Anna. Rocha M. R. Elisângela. **Avaliação quantitativa de resíduos de metais coletados pela associação de matérias recicláveis ASCARE-João Pessoa/PB**. 2017. EPERSOL, UFRPB. 2017

ALVES, J. C.M; MEIRELES, M. E. F. **Gestão de resíduos: As possibilidades de construção de uma rede solidária entre associações de catadores de materiais recicláveis**. 2013 Revista eletrônica sistemas e gestão, pp 160-170, 2013.

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

Brasil Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 27. out. 2017.

Carmo L. Roberto; DAGNINO, S. Ricardo JOHANSEN, C. Igor. **Transição demográfica e transição do consumo urbano de água no Brasil**. 2014 Revista Brasileira de estudos de população, v. 31, n.1, p. 169-190, 2014.

CEMPRE-COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM **Pesquisa CICLOSOFT Brasil**:. Disponível em: <URL: <http://www.cempre.com.br>>. Acesso em: 04 nov 2017.

CETEA- CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM **Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 18, n. 2, p. 119-125, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/po/v18n2/a08v18n2>>. Acesso em: 05.nov 2017.

CHERUBINI, R. **Avaliação ambiental do sistema de coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos do município de farroupilha – RS**. Relatório de Estágio. Caxias do Sul, 2008.

COSTA, B.A Samuel; CÔRTEZ, S. Larissa; COLEHO, N Taiana; FREITAS, M. Moacyr. **Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em Minas Gerais**, 2013. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, v. 20, n.2, p.334-357,2013.

FERREIRA, C. F. A. **Proposta de um Protocolo de Referência para Sistemas de Gerenciamento Integrado e Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos em Pequenas Comunidades**.2004. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Belo Horizonte, 2004.

GALBIATI; Adriana Farina. **O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem. Educação ambiental para o Pantanal**, 2012. Disponível em: <http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_15.pdf>. Acesso em: 04. nov 2017.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODÓSIO, A. dos S. de S. **Estrutura da cadeia reversa: “caminhos e descaminhos” da embalagem PET**. Revista Produção, v. 16, n. 3, p. 429-441, Set./Dez. 2006.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo - avanços e desafios.** *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n.2, 2006.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

JOÃO PESSOA/PB. Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana-EMLUR (2008). Disponível em: www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/emlur>. Acesso em: 14. jun. 2012

LEAL, A.C.; JÚNIOR, A.T.; ALVES, N.; Gonçalves, M.A.; DIBIEZO, E.P. **A reinserção do lixo na sociedade do capital: uma contribuição ao entendimento do trabalho na catação na reciclagem** Revista Terra Livre, São Paulo, 177-190, 2002

LOPES, A. A. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP).** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003

MARTINS, C. H. B. **Indicadores de qualidade de vida e de qualidade ambiental: a necessidade de integração das dimensões social, econômica e ambiental**, 2005. Porto Alegre: FEE; FEPAM, 2005.

MASSUKADO, L. M. **Sistema de apoio a decisão: avaliação de cenários da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares.** Tese(Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, 2004.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. D. **Gestão integrada de resíduos sólidos. Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MIELI, J. C. A. **Sistemas de avaliação ambiental na indústria de celulose e papel.** 2007. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>>. Acesso em: 02. Out. 2017.

NÓBREGA, C. C. **Viabilidade Econômica, com Valorização Ambiental e Social, de Sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares – Estudo de Caso: João Pessoa/PB**. 2003. 176 f. Tese (Doutorado Temático em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2003.

OLIVEIRA, M. Mariana. **Modelos para estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos em municípios brasileiros** Tese(Mestrado)- Universidade Federal da Paraíba(UFPB). João Pessoa, 2016.

PLASTICS EUROPE. **Plastics – the Facts 2015: An analysis of European latest plastics production, demand and waste data. 2015**. Disponível em: <<http://www.plasticseurope.org/Document/plastics---the-facts-2015.aspx>>. Acesso em: mar. 2017.

PMJP-PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. **Plano Municipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos de João Pessoa. Volume I – Diagnóstico**. Agosto, 2014. Disponível em: < <http://transparencia.joaopessoa.pb.gov.br/2146/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-de-joao-pessoa.html>>. Acesso em: 03. nov. 2017.

POLAZ M.N. Carla; TEXEIRA N.A. Bernardo. **Indicadores de sustentabilidade como ferramenta para a gestão municipal de resíduos sólidos**. 2008 Encontro Nacional da ANPPAS. Brasília, 2008.

RABELO N. A.T Maria. **Gestão das associações de materiais recicláveis para a cadeia produtiva da reciclagem: estudo de caso em duas associações em Joao Pessoa, PB**. Universidade Federal da Paraíba. 2017.

RCEEE- REDE MUNICÍPIOS EFICIENTE EM ENERGIA ELETRICA. **SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. 2017 Disponível em: <http://www.rce.org.br/snis.html>. Acesso em: 22.out.2017.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. **Panorama da coleta seletiva no Brasil - desafios e perspectivas a partir de 3 estudos de caso.** Revista gestão integrada em saúde do trabalho e Meio Ambiente-INTERFACEHS, 2007

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas** .3. ed .São Paulo: Atlas, 1999.

RUTKOWSKI, J. E. **Sustentabilidade de empreendimentos econômicos solidários – uma abordagem na engenharia de produção.** Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2008.

SANTOS, G.P.; ALVES, D.F.; PAIVA, L.S.; NUNES, R.V. **A cadeia de papel/ papelão comum e reciclados: uma análise comparativa na indústria de embalagens.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, 2010, São Carlos, São Paulo. 2010.

SCHALCH V.; LEITE, W. C. de A.; FERNANDES Júnior, J. L., & CASTRO, M. C. A. de. (2002). **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** São Carlos: UFScar.

SILVA, A. **Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais do nordeste brasileiro: o caso de Aracaju-SE e João Pessoa-PB,**2014 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa, 2014.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015.** Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)/Ministério das Municípios, 2004.

SNIS-SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos-2014.**Disponível em :<
http://www.mprs.mp.br/media/areas/ressanear/arquivos/diagnostico_rs_2014_snis.pdf>.Acess
o em: 22. out.2017.

SOARES, N.M.B. **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município**

de fortaleza- CE. Tese (Mestrado) -Universidade Federal de Fortaleza,2004.

ZANTA, V.M. et al. Resíduos sólidos, saúde e meio ambiente: impactos. In: CASTILHOS júnior, A. B. (Coord.). **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros.** Rio de Janeiro: ABES, 2006.