



CARACTERIZAÇÃO DO FLUXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB

Thiago de Sá Sena¹
Andresa de Oliveira Silva²
Cinthia Maria de Abreu Claudino³
Maria Ingridy Lacerda Diniz⁴

RESUMO

O desenvolvimento da sociedade acarreta na geração de resíduos sólidos oriundos de suas atividades. A maneira como tais resíduos são geridos tem grande influência nos impactos ambientais que sua deposição final pode causar. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a gestão do fluxo de resíduos sólidos do município de João Pessoa. Para isso, foi feito um levantamento de dados do fluxo de resíduos no município no portal do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento no período de 2002 até 2018, que são os dados disponíveis na série histórica do sistema. Assim, de posse desses dados, foi realizado o processamento para averiguar o cenário da gestão, como verificação de unidades de destinação final do RSU e classificação dos resíduos destinados as unidades de processamento. Os resultados obtidos mostraram uma gestão bem diversificada e com algumas transições conforme os anos, como no caso da transição de destinação de resíduos do Lixão do Róger para o Aterro Sanitário Metropolitano. Constatou-se a presença de coleta seletiva em ascensão no município nos últimos anos, bem como a destinação de resíduos de construção civil para usinas de processamento a fim de reciclar tais materiais. Portanto, conclui-se que os resíduos sólidos no município de João Pessoa em sua grande parte têm como a destinação final o aterro sanitário.

Palavras-chave: RSU, Destinação final, Aterro sanitário.

INTRODUÇÃO

Toda atividade, seja biológica ou antropológica, envolve a produção de materiais rejeitados. Nos ecossistemas, os restos de um organismo servem de alimento para outros organismos, as permutas entre os vários sistemas constituem um processo circular de mudanças biológicas e químicas mais ou menos homeostáticas. Entretanto, as ações antropológicas não fecham um ciclo completamente, visto que os rejeitos ou resíduos de uma entidade não são sempre aproveitados ou absorvidos por outra (CELERI; CORTEZ, 2016).

Além disso, o progresso tecnológico iniciado na Revolução Industrial até os dias atuais trouxe importantes melhorias socioeconômicos, como o aumento da renda média e da

¹ Mestrando do Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, engthiagosena@gmail.com;

² Pós Graduanda pelo Curso de Segurança no Trabalho da Faculdade Integrada de Patos - FIP, andresaoliveira0311@gmail.com;

³ Mestranda do Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, cinthiamariaac@gmail.com;

⁴ Mestranda do Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, mariaingridydiniz@gmail.com.



população. Porém, essa melhora de vida acarreta em um aumento na demanda por produtos industrializados, o que gera um aumento da geração e na composição dos resíduos sólidos, o que dificulta o seu gerenciamento (COSTA; PUGLIESI, 2018). O balanço entre a geração de resíduos sólidos e sua gestão ambientalmente adequada é um dos maiores desafios da sociedade moderna (JACOBI; BESEN, 2011).

Dessa forma, novas propostas de abordagem quanto aos resíduos sólidos e ao que tange os recursos naturais. O Fórum Econômico Mundial aponta que um modelo econômico “circular” traz a possibilidade de reintrodução dos resíduos na cadeia produtiva de modo a amenizar os impactos sobre os recursos naturais (LEITÃO, 2015). É importante ressaltar que, segundo a Comissão Europeia (2015), essa forma de encarar a problemática dos RSU faz com os resíduos passem a ser vistos como recursos, já que em sua maioria, podem ser reaproveitados. Esse grande potencial fez com que diversos países adotassem gestão de resíduos ligada à economia local, o que ajudou na geração de renda, de emprego e na mitigação dos impactos ambientais.

Dada a complexidade envolvida na problemática dos resíduos, visto que a gestão dos RSU abrange diversas dimensões da sustentabilidade. A análise dos modelos implementados e desenvolvidos nos municípios brasileiros, espera detectar os pontos fracos e fortes e estabelecer diretrizes para o seu equacionamento ou pelo menos reduzir os danos da ausência de uma gestão dos RSU (PEREIRA et. al. 2018).

Percebe-se, em escala global, nos últimos 30 anos, uma considerável elevação na preocupação quanto à sustentabilidade (BONJARDIM et. al. 2018). De acordo com os números, é certo que tiveram melhorias na gestão dos RSU no Brasil, mas ainda é considerado pouco. O problema demanda um esforço conjunto dos cidadãos, dos municípios e do Estado. É preciso estabelecer metas e objetivos quantitativos por cidade, pois cada uma tem suas características. É adequado criar vínculos institucionais integrados que permitam a avaliação e o monitoramento da gestão. Por fim, cada elemento do sistema tem que colocar em prática as metas e objetivos, e se responsabilizar pela gestão (CELERI; CORTEZ, 2016).

Segundo a ABRELPE (2017), no Brasil 71,3 milhões de toneladas, que representa 91% dos RSU, são coletadas, e 29,7 milhões de toneladas, que representa 41,6% do RSU coletado, ainda se encontram em disposição final inadequada, o que pode acarretar em diversos impactos socioambientais. O gerador dos resíduos, mesmo não sendo mais o seu proprietário, é ambientalmente responsável. É importante que a vida útil de um produto não termine após ser consumido, e que esse produto volte ao seu ciclo de vida para



reaproveitamento, ou que o produto tenha uma destinação ambiental de modo a reduzir os impactos ambientais. Isso ocorre através da coleta seletiva, essencial à GRSU (BONJARDIM et al. 2018).

Ao focar na realidade brasileira, tem-se um país de grandes extensões territoriais, com abundância em recursos naturais, minerais e culturais, em que houve uma mudança da população da zona rural para zona urbana nos últimos anos. Nas zonas urbanas, os habitantes nem sempre fazem parte da limpeza urbana, visto que é observado comumente montes de resíduos pelas ruas nas cidades brasileiras. Parte desse cenário é resultado da elevada desigualdade social e econômica. Assim, a junção desses fatores influencia o mecanismo de gestão dos resíduos sólidos no país (CELERI; CORTEZ, 2016).

No estado da Paraíba, o Capítulo IV da Constituição Estadual abrange definições quanto a proteção do meio ambiente e do solo, art. 227 fala que o meio ambiente é de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, colocando como dever do estado defender e preservar o meio ambiente. De acordo com a Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia, existem sete consórcios formados no estado da Paraíba, todos os consórcios totalizam 94 municípios.

Dentro desse contexto, segundo Brasil (2015) a capital do estado, João Pessoa, faz parte do Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal da Região Metropolitana de João Pessoa (CODIAN), constituído pelos municípios de Santa Rita, Bayeux, Conde, Caaporã, Alhandra e Cabedelo, além da própria João Pessoa. O CODIAN foi estabelecido para o compartilhamento do Aterro Metropolitano de João Pessoa.

De acordo com Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba, o município de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, está inserido na proposta de regionalização da gestão de resíduos sólidos dentro do Arranjo 01 da região geoadministrativa de João Pessoa, que também incluem mais cinco municípios (Bayeux, Cabedelo, Conde, Lucena e Santa Rita). Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a gestão do fluxo de resíduos sólidos do município de João Pessoa.

METODOLOGIA

O estudo realizado pode ser classificado como exploratório descritivo e bibliográfico, com uma abordagem qualitativa e quantitativa. Esse estudo utilizou o método de estudo de caso através de dados coletados de portais públicos e a consultas no Plano de Gestão



Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba. Nesse contexto, o objeto de estudo foi o município de João Pessoa, que está contido dentro da mesorregião Zona da Mata Paraibana. A sua população foi estimada em 2019 pelo IBGE em 809.015 habitantes e compreende uma área de 211,286 km² em sua totalidade.

Foi realizada uma consulta aos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no intuito de obter o quantitativo de resíduos e sua destinação final. O período dos dados coletados foi de 17 anos, referentes aos anos de 2002 até 2018, que são justamente os dados dos anos disponíveis no SNIS. Os dados foram agrupados de acordo com tipo de destinação (Aterro de Inertes, Aterro Sanitário, Incinerador, Lixão, Unidade de Podas, Unidade de Triagem de Coleta Seletiva, Usina de RCC e Vala Séptica) e classificação do resíduo sólido. A partir disso, foi possível gerar tabela e gráficos de modo que foi possível avaliar o panorama da gestão dos resíduos sólidos no período de tempo estudo.

PANORAMA LEGAL

A Constituição Federal do Brasil de 1988 regimenta as atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos no território nacional. A citar o artigo 30, que legisla sobre interesse local, o artigo 23, incisos VI e VII, que diz que os Municípios têm competência comum de proteger o meio ambiente, combater a poluição e preservar as florestas, a fauna e a flora, e também o art. 225, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Em reforço, a Lei de Saneamento Básico, Lei N° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, aborda o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como parte do saneamento básico.

A Lei Federal N°12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e altera a Lei N° 9.607, de 12 de fevereiro de 1998 - Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos, os perigos envolvidos, responsabiliza pessoas físicas e jurídicas pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvem ações relacionadas a gestão dos resíduos sólidos. Assim, essa Lei se mostrou como um grande ponto de avanço na regulação dos resíduos sólidos, visto que estabelece regras para o tratamento e destino final (Brasil 2015).

A PNRS também determinou que os municípios são responsáveis pela elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRSs). Esses planos podem estar dentro dos Planos Municipais de Saneamento (PMSBs) (Brasil 2007), desde que respeitado o conteúdo mínimo estabelecido nas duas normas legais. Caso o município escolha



uma solução através de consórcio intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, ele poderá ser dispensado da elaboração do PMGIRS, desde que o plano intermunicipal preencha o conteúdo mínimo estabelecido (OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016).

A PNRS é uma opção que se mostra para a regulamentação explícita da responsabilidade pós-consumo, com foco em excluir as dúvidas que ainda existem. O Brasil tem pela primeira vez uma legislação focada especificamente para a questão dos resíduos sólidos urbanos com a aprovação da PNRS. Os principais aspectos abordados pelo projeto são: redução do volume de resíduos e descentralização da administração do manejo do rejeito; identificação da responsabilidade em relação ao descarte de embalagens pós-consumo do governo, das indústrias e dos consumidores; a descrição do papel do reciclador (CELERI, 2012).

A Associação Internacional de Resíduos Sólidos alerta sobre a quantidade enorme de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) pelas populações, e afirma que o estilo de vida que se tem levado é insustentável para o planeta. A produção de RSU tem uma diversidade de resíduos destinados aos ecossistemas urbanos, dentre eles resíduos urbanos (RPU), industriais (RIN), de construção civil (RCC), da saúde (RSS), eletrônicos (REEE), e outros elementos altamente poluentes, que podem causar diversos malefícios à saúde das pessoas que moram próximo de lixões. Os lixões são problemas locais complexos dentro dos ecossistemas urbanos e recebem aproximadamente 40% dos resíduos sólidos gerado em todo planeta (ISWA, 2015). Além desses tipos de resíduos, há os resíduos de podas de árvores (POR), que devem ser destinados para unidade de processamentos específicas.

A Lei Nº 6.939 de 31 de agosto de 1981 sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins, mecanismos de formulação e aplicação em vários aspectos podem ser utilizados para formulação de uma política voltada ao manejo de resíduos. Além das Leis Federais, também existem Resoluções CONAMA, ANVISA e normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como marco legal que regulamentam a gestão de diferentes resíduos.

A Resolução CONAMA 307/2002, que foi alterada pela Nº 448/2012, que define os Resíduos da Construção Civil (RCC) como aqueles oriundos de construção, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil. Tal Resolução ainda classifica os RCC em classes que vão de A até D conforme grau de reutilização. O Projeto de Gerenciamento de RCC deve ser desenvolvido para cada obra de acordo com suas singularidades, e envolver geradores, transportadores e conter os locais de disposição.



Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) são definidos no Artigo 13º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como aqueles gerados nos serviços de saúde conforme regulamentado por normas do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Segundo a NBR 10.004/2004, nem todos RSS são classificados como Classe I, assim nem todos precisam de tratamento de resíduos perigosos.

Os RSS contam com as Resoluções CONAMA: Nº 5/1993, que dispõe sobre o gerenciamento RSS de gerados em portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários; Nº 316/2002, que determina procedimentos e critérios para funcionamento de sistema de tratamento térmico de resíduos; Nº 358/2005, que dispõe a cerca do trato e disposição final dos RSS e dá outras providências; Nº 430/2011, sobre condições e lançamentos de efluentes. Além da Resolução RDC ANVISA Nº 30/2004, que define o regulamento teórico para o gerenciamento de RSS.

A Resolução CONAMA Nº 404, de 11 de novembro de 2008, determinou critérios para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte. Segundo essa Resolução, os aterros de pequeno porte podem receber resíduos de sólidos domiciliares, resíduos de serviços de limpeza urbana, de RSS, e resíduos de pequenos comércios, indústrias e de prestação de serviços.

Quanto aos resíduos sólidos industriais (RSI), que é todo o resíduo resultante de atividades industriais, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, como os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. A Resolução CONAMA Nº 313/2002 dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, que é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

A aplicação de instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) na gestão dos resíduos sólidos é notável, visto que todo aterro sanitário deve ter licenças definidas pelos órgãos ambientais, municipais, estaduais ou federal. O CONAMA regula nacionalmente o licenciamento dessas obras por meio das seguintes resoluções: Nº 01/1986, que define responsabilidades e critérios para a Avaliação de Impacto Ambiental e determina atividades necessárias ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); Nº 237/1997, dispõe sobre o sistema de Licenciamento Ambiental, a regulamentação dos seus aspectos como estabelecidos pela PNMA; e Nº 308/2002, que define



as diretrizes do Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.

De acordo essas resoluções, devem ser requeridas as seguintes licenças: licença prévia, a partir do projeto básico para verificar se o local é adequado e se o empreendimento é viável. Caso necessário um Estudo de Impacto Ambiental, o órgão de controle ambiental faz uma Instrução Técnica, que orienta sobre os aspectos relevantes do projeto e do local, os quais devem ser enfocados no estudo. O empreendedor terá que contratar uma empresa para elaboração do EIA/RIMA, visto que este não pode realizar tais estudos diretamente. Após EIA/RIMA aprovados e com o projeto executivo, solicita-se a licença de instalação da obra. Com a concessão pelo órgão ambiental, o empreendedor pode iniciar a obra. Ao concluir a obra, solicita-se a licença de operação, que será concedida desde que a obra tenha esteja conforme o projeto licenciado. De posse da licença de operação, o aterro sanitário pode iniciar a operação.

Outros instrumentos legais são os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por estado e por município. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é uma ferramenta da administração pública para a gestão dos resíduos sólidos, além de ser uma condição para uso de recursos da União com foco nos empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo desses resíduos.

De acordo a Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (2015), com o projeto aprovado no Senado, as capitais e municípios de região metropolitana terão até 31 de julho de 2018 para acabar com os lixões. Os municípios de fronteira e os que contam com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, terão um ano a mais para implementar os aterros sanitários. As cidades que têm entre 50 e 100 mil habitantes terão prazo até 31 de julho de 2020. Já o prazo dos municípios com menos de 50 mil habitantes será até 31 de julho de 2021. A emenda também prevê que a União vai editar normas complementares sobre o acesso a recursos federais relacionados ao tema”.

No estado da Paraíba, o órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental, fiscalização e controle é a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) juntamente com o Conselho de Proteção Ambiental (COPAM), que analisa todas as licenças concedidas, sugere manutenção, revogação ou alteração de licenciamentos conforme as normas, diretrizes, instruções segundo legislação aplicável, e a Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente (SEIRHMA) que integram o Sistema Estadual do Meio Ambiente, com atuação na prevenção e controle da poluição e



degradação do meio ambiente, com foco na proteção, conservação, recuperação e melhoria dos recursos ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A priori, verificou-se a quantidade total, em toneladas, do fluxo de resíduos no município, que foi de 6.468.763,10 toneladas somando o total de resíduos de todos os anos em todas as unidades de destinação de resíduos sólidos no período analisado. A destinação por tipo de unidades do sistema de gestão dos resíduos sólidos é mostrada na Tabela 1 de acordo com cada ano.

Tabela 1 – Destinação dos resíduos sólidos

Ano	Unidades de Destinação				
2002	Lixão	-	Aterro de Inertes	Vala Séptica	Unidade de Podas
2003	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	Lixão	Vala Séptica	Unidade de Podas
2004	Aterro Sanitário	-	-	Vala Séptica	-
2005	Aterro Sanitário	-	Aterro de Inertes	-	Incinerador
2006	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	Aterro de Inertes	-	-
2007	Aterro Sanitário	-	Aterro de Inertes	Vala Séptica	Incinerador
2008	Aterro Sanitário	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-
2010	Aterro Sanitário	-	-	-	-
2011	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	-	-	Unidade de Podas
2012	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	-	-	-
2013	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	-	-	Unidade de Podas
2014	Aterro Sanitário	-	-	-	Unidade de Podas
2015	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	-	-	-
2016	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	-	-	-
2017	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	Usina de RCC	-	Unidade de Podas
2018	Aterro Sanitário	Unidade de Triagem	Usina de RCC	-	Unidade de Podas

Fonte: Próprio autor.

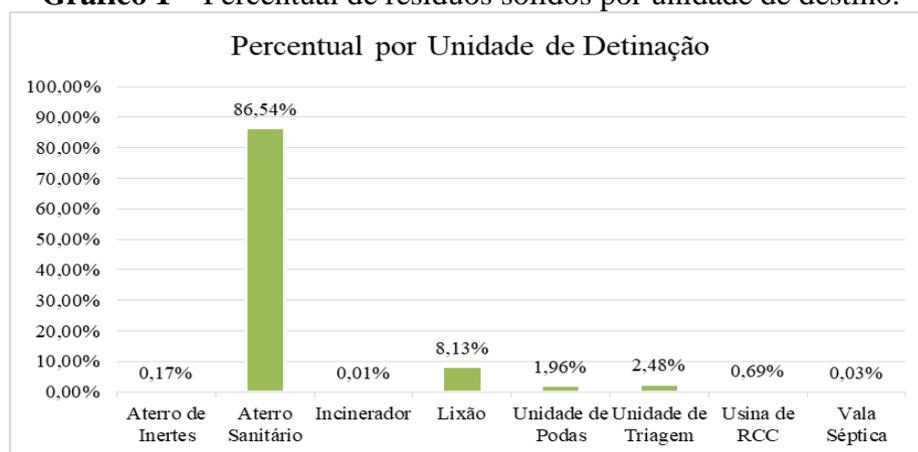
Nota-se que para algumas unidades os resíduos foram destinados em apenas alguns anos da série histórica, percebe-se também que o ano de 2009 não apresenta nenhum dado, fato que pode ser atribuído a falhas no preenchimento de dados do sistema. A unidade Lixão é referente ao Lixão do Róger, que tem esse nome devido ao bairro onde se localiza, é vista



apenas nos anos de 2002 e 2003, quando alguns resíduos ainda tinham essa destinação final no município. A partir de 2004 a unidade Aterro Sanitário passou a receber bastante resíduos.

Assim, para melhor avaliar a destinação dos resíduos sólidos no município, tomou-se os valores totais, em tonelada, que cada unidade do sistema de gestão recebeu de 2002 até 2018, calculou-se os percentuais relativos do volume de cada unidade em relação ao total, tais valores são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Percentual de resíduos sólidos por unidade de destino.



Fonte: Próprio autor.

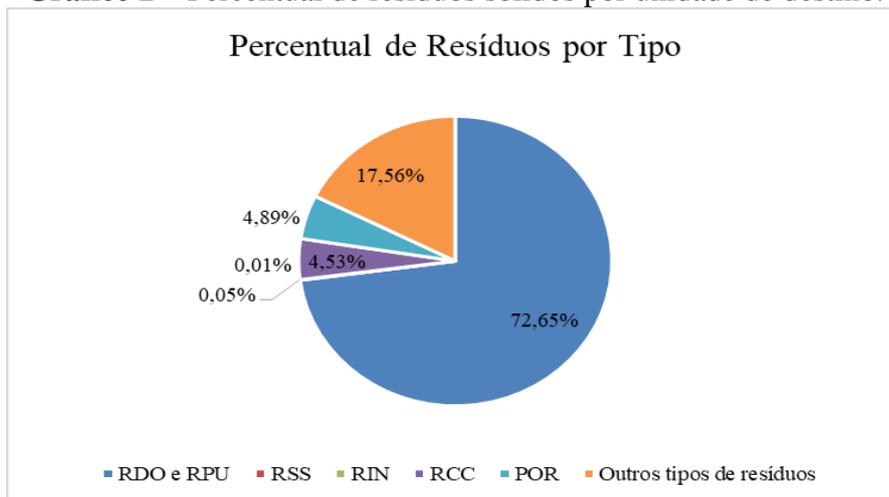
A partir do gráfico é possível constatar que 86,54% do volume de todo resíduo sólido no município é destinado ao Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa. Em seguida, com 8,13%, é o Lixão do Róger, porém conforme visto na série histórica, o mesmo não recebe mais resíduos desde 2003.

As Unidades de Triagem é o tipo de unidade de processamento de resíduos sólidos referente aos galpões de separação, tais unidades são responsáveis pela coleta seletiva, que foi de 43.843,8 toneladas somando os anos de 2017 e 2017. Segundo a Prefeitura de João Pessoa, a cidade se destaca como a quinta capital do Brasil com o maior índice de coleta seletiva, dados do Setor de Coleta Seletiva da Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana (Emlur) indicam que esse percentual só no ano de 2018 foi de 5,3%, superior à média nacional de 3%.

Quanto ao tipo dos resíduos, foi possível agrupar os dados por classe de resíduos sólidos em Resíduos Domiciliares (RDO) e Resíduos Públicos (RPU), Resíduos Industriais (RIN), Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos de Podas de Árvores (POR). O percentual de cada um deles dentro dos dados no período analisado é apresentado no Gráfico 2.



Gráfico 2 – Percentual de resíduos sólidos por unidade de destino.



Fonte: Próprio autor.

Nota-se que a maioria dos resíduos geridos no município são o RDO e RPU, com 72,65% do volume total. A categoria outros tipos (17,56) são aqueles resíduos que não se enquadraram em nenhuma das mencionadas, visto que é muito complicado classificar um material tão heterogêneo. Os 4,53% de RCC, que deve ser destinado as usinas de reciclagem ou aterros específicos quando do tipo Classe A, segundo a Resolução CONAMA Nº 307/2002.

Os RIN e RSS se mostraram com parcelas relativas bem pequenas, 0,01% e 0,05% respectivamente. No entanto, isso não anula sua periculosidade ou seu elevado grau de poluição. Esses valores podem ter sido baixos pelo fato de que são resíduos que devem seguir outras Resoluções CONAMA específicas e ficam a cargo dos próprios geradores. Então não há tanto registro no SNIS sobre sua destinação.

Ao analisar as classificações do RSU nas unidades Aterro Sanitário e Lixão, quanto a quantidade em toneladas e percentuais relativos nos 17 anos, obteve-se a Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de resíduos disposta no Aterro Sanitário e no Lixão

Tipo	Aterro sanitário		Lixão	
	(ton)	%	(ton)	%
RDO e RPU	4.234.956	73,13	382.894,1	70,42
RSS	1.856,4	0,03	913,4	0,17
RIN	926,8	0,02	0	0,00
RCC	264.564,6	4,57	4.587,2	0,84
POR	296.542,9	5,12	12.894,5	2,37
Outros	993.153,4	17,15	142.565,1	26,22
Total de resíduos	5.790.757	100	543.754,3	100

Fonte: Próprio autor.



A partir da Tabela 2, observa-se que em ambos a maior parcela de RSU foi do tipo RDO e RPU, e como relatado na Tabela 1, o lixão só recebeu RSU até o ano de 2003. Então, conseqüentemente nos anos seguinte a destinação principal dos resíduos se tornou o Aterro Sanitário Metropolitano, que é o método de disposição final mais seguro a saúde pública e impactos ambientais segundo Ogata (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar todo o cenário encontrado na gestão do fluxo de resíduos sólidos no município de João Pessoa, conclui-se que apesar de alguns dados incompletos, os resíduos sólidos no município em sua grande parte têm como a destinação final o aterro sanitário. Além de contar uma coleta seletiva em ascensão nas unidades de triagem, o que pode ajudar na composição dos resíduos que vão para o aterro, ao deixá-los com uma parcela orgânica ainda maior e potencializar o processo de degradação, as atividades de reciclagem de RCC em usina de processamento desse tipo de material se mostra como uma atividade sustentável com grande potencial. Sendo assim, para que a gestão seja cada vez mais eficiente, atividades como educação ambiental devem ser inseridas e incentivadas para que cada um tenha noção de suas responsabilidades quanto aos resíduos que gera e fique por dentro do seu tratamento.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) 2017. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos especiais.

Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE. Brasília-DF. 2015. **Senado amplia prazo para disposição adequada dos rejeitos**. Disponível em: <<http://www.assemae.org.br/noticias/item/599-senado-amplia-prazo-para-disposicao-adequada-dos-rejeitos>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

BONJARDIM, E.C.; PEREIRA, R.S.; GUARDABASSIO, E.V. Análise bibliométrica das publicações em quatro eventos científicos sobre gestão de resíduos sólidos urbanos a partir da Política Nacional de resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 46, p. 313-333, 2018.

Brasil. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 13 abr. 2020.



Brasil. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, ano 189, 02 ago. 2010.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **SNIS - Série Histórica, Resíduos Sólidos: 2002-2018.** Brasília-DF.

Brasil. Governo do Estado da Paraíba. Secretaria do Estado de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia (SERHMACT). **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba;** Organizador: Beranger Arnaldo de Araújo / Governo do Estado da Paraíba. – João Pessoa: A União, 2015.

CELERI, M.J. **Programas de coleta seletiva de resíduos sólidos: avaliando as experiências de São Carlos e Assis, SP.** Tese de Doutorado – Programa de Pós Graduação em Geografia, UNESP, Rio Claro, 2012.

CELERI, M.J.; CORTEZ, A.T.C. Gestão dos resíduos sólidos urbanos: O Brasil e Portugal em perspectiva. **Revista Espacios**, v. 38, n 21, 2016.

COSTA, A.M; PUGLIESI, E. Análise dos manuais para elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 3, p. 509-516, 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 17 abr. 2020.

ISWA - Internacional Solid Waste Association 2015. **WASTED HEALTH - the tragic case of dumpsites.** This report has been prepared as a part of ISWA's Scientific and Technical Committee Work-Program 2014-2015.

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

LEITAO A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o sec. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, v. 1, n. 2, p. 150-171, 2015.

OGATA, I.S. **Disposição final: Gestão integrada de resíduos sólidos.** Araruna: Universidade Estadual da Paraíba, 2018. 63 slides, color.

OLIVEIRA T.B.; GALVÃO JUNIOR A.C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016.

PARAÍBA. Angela Costa. Prefeitura de João Pessoa. **João Pessoa é a quinta capital brasileira com maior índice de coleta seletiva de resíduos.** 2019. Disponível em: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/joao-pessoa-e-a-quinta-capital-brasileira-com-maior-indice-de-coleta-seletiva-de-residuos/>. Acesso em: 05 mai. 2020.

PEREIRA S.S.; CURI R.C.; CURI W.F. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 3, p. 471-483, 2018.