



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

JONATHAN ENNES PEREIRA

**RESÍDUOS SÓLIDOS:
Um desafio nos municípios**

Brasília – DF

Junho / 2019

Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

**RESÍDUOS SÓLIDOS:
Um desafio nos municípios**

Projeto apresentado ao Departamento de Administração como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Pública Municipal.

Professor Orientador: Dr. Edmilson Soares Campos

Brasília – DF

Junho / 2019

Pereira, Jonathan Ennes

RESÍDUOS SÓLIDOS: Um desafio nos municípios. – Brasília, 2019.

300 f.: il.

Monografia (especialização) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Edmilson Soares Campos

Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

**RESÍDUOS SÓLIDOS:
Um desafio nos municípios**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do
aluno

JONATHAN ENNES PEREIRA

Dr. Edmilson Soares Campos

Professor-Orientador

Titulação, Nome completo,

Professor-Examinador

Titulação, nome completo

Professor-Examinador

Brasília, 01 de junho de 2019.

RESUMO

O presente trabalho busca diagnosticar os problemas enfrentados pelos municípios brasileiros com disposição dos resíduos sólidos urbanos em locais inadequados, pois estes resíduos provocam a poluição do solo, ar e água, causando a proliferação de doenças entre outros pontos negativos que ferem o meio ambiente. Sendo assim, será feita uma abordagem da legislação aplicada ao tema, dando ênfase à Política Nacional de Educação Ambiental e a de Resíduos Sólidos, às quais trazem obrigações aos entes federativos, além de descrever os estudos dirigidos pela bibliografia especializada e dados sobre os indicadores voltados aos resíduos sólidos urbanos divulgados por órgãos oficiais. A partir dos resultados encontrados, os quais são a incapacidade de muitos municípios, por vezes por falta de verbas públicas, ainda, não terem realizados as incumbências propostas pelas leis, como a instalação de aterros sanitários e extinção dos aterros controlados e lixões, por exemplo e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Dessa forma, conclui-se que o poder público precisa ser mais efetivo na execução das políticas envolvidas, com maior importância à educação ambiental, necessitando desenvolver uma comunicação social expressiva para atingir toda a sociedade, de forma que todos adotem os hábitos dos 5 Rs: repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos, por consequência gerando menor custo para os municípios nos processos envolvidos, além de benefícios à própria sociedade, como a diminuição ou até mesmo a extinção dos problemas ao meio ambiente.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Resíduos Sólidos; Municípios.

ABSTRACT

The present work seeks to diagnose the problems faced by Brazilian municipalities with the disposal of municipal solid waste in unsuitable places, as these waste provoke pollution of soil, air and water, causing the proliferation of diseases among other negative points that harm the environment. Thus, an approach will be taken to the legislation applied to the theme, with emphasis on the National Environmental Education Policy and Solid Waste, to which they bring obligations to federative entities, as well as to describe the studies conducted by specialized bibliography and data on the indicators urban solid waste released by official bodies. From the results found, which are the inability of many municipalities, sometimes for lack of public funds, still, have not performed the tasks proposed by the laws, such as the installation of landfills and extinguishing controlled landfills and dumps, for example and solid waste management plans. Thus, it is concluded that the public power must be more effective in the execution of the policies involved, with greater importance to environmental education, needing to develop expressive social communication to reach the whole society, so that all adopt the habits of the 5 Rs: to rethink, to reduce, to refuse, to reuse and to recycle solid waste, consequently generating a lower cost for the municipalities in the involved processes, besides benefits to the own society, like the reduction or even the extinction of the problems to the environment.

Keywords: Environmental Education; Solid Waste; Counties

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Contextualização do Assunto.....	7
1.2 Formulação do problema	7
1.3 Objetivo Geral	9
1.4 Objetivos Específicos.....	9
1.5 Justificativa	9
1.6 Métodos e Técnicas de Pesquisa:	11
1.7 Estrutura e Organização da Monografia	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 A importância da Política Nacional de educação Ambiental na redução dos resíduos sólidos urbanos	13
2.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os desafios dos municípios	15
3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	36
3.1 Tipo e descrição geral da pesquisa.....	36
3.2 Caracterização da organização, setor ou área	36
3.3 População e amostra	37
3.4 Caracterização dos instrumentos de pesquisa	38
3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	44
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Assunto

O problema com a poluição e suas consequências para a vida na Terra é um tema tratado na agenda mundial que ganhou maior importância devido à situação atual e as previsões futuras, por isso a partir desses eventos foram adotadas medidas para tentar diminuir ou sanar essa questão. No Brasil, apesar de existir muitas normas a respeito da prevenção e extinção desses, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) são legislações contemporâneas que inovaram de maneira estratégica, nos seus respectivos campos, no combate à poluição e dividindo as obrigações entre os entes federativos. Ainda assim, verifica-se uma desigualdade nessa separação visto que aos municípios ficou a responsabilidade de execução, está considerada complexa, principalmente no que tange à destinação dos resíduos sólidos urbanos, por quanto ser necessário um gasto elevado e serem entes que possuem maior carência de recursos financeiros e orçamentários.

Nesse contexto, será abordada a questão dos resíduos sólidos urbanos no controle e prevenção da poluição, mais especificadamente junto aos municípios, dessa forma discorrendo sobre a caracterização de cada, além de seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para efetivação dessas políticas.

1.2 Formulação do problema

A legislação ambiental brasileira traz uma série de obrigações a serem realizadas pelos entes federativos. No ano 1999 surgiu a PNEA que transformou a educação Ambiental em componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e informal, porém observara que não se efetivou seus princípios e objetivos como se pretendia a lei. No tocante ao

enfrentamento dos problemas com os resíduos sólidos criou-se dez anos depois a PNRS, tendo em vista a preservação do meio ambiente saudável para reforçar as responsabilidades desses entes junto à sociedade. Em consequência dessa política sobreveio uma repartição de tarefas a serem realizadas pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, este ficando com uma responsabilidade maior devido aos preceitos constitucionais e legais.

Assim, observou-se que os municípios seguiram com dificuldades em sua incumbência legal devido à situação financeira e orçamentária inadequada comparada com tamanha proporção de serviços realizados e mantidos numa sociedade que produz diariamente, por pessoa, em média de 800 gramas a 1 kg de lixo por dia, nestes considerados somente o doméstico dentre as diversas espécies existentes de resíduos sólidos. Por quanto já sejam altos os custos para a coleta e destinação aos lixões a PNRS estipulou como meta a eliminação destes e a substituição por aterros sanitários em função de sua relevância, pois evitam a poluição do ar, solo e água, o qual os lixões não conseguem. Parte desse contexto a obrigação de se destinar mais recursos para esse fim, porém é complexa essa tarefa em vista de possuírem outras responsabilidades do município com saúde, educação, infraestrutura, cultura entre outras, além de sofrerem com o déficit fiscal e a má gestão de verbas públicas. Ademais, a PNRS tornou obrigatória a criação dos PMGIRS (Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) como condição para os Municípios terem acesso a recursos da União. Posto que estes ajudem na execução da política de resíduos sólidos no município, ainda existe uma grande barreira entre os dois, pois é difícil para alguns desses implantarem o PMGIRS, por mais que possam ter conteúdo simplificado para aos que possuem menos de 20.000 (vinte mil) habitantes.

Por quanto seja complicado para os municípios, esse problema exige esforço conjunto do poder público e também da sociedade, pois a mesma PNRS também trouxe instrumentos para ajudar no cumprimento de seus objetivos como a coleta seletiva, a logística reversa, o consumo e desenvolvimento sustentável, dentre outros. Logo, busca-se saber o porquê do poder público ser omissivo na aplicação da PNEA e inerte com as abrigações da PNRS e outras normas pertinentes na resolução dos problemas com os resíduos sólidos urbanos.

1.3 Objetivo Geral

Diagnosticar os problemas enfrentados pelos municípios brasileiros com a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, tendo em vista as obrigações impostas pelas legislações, mais especificadamente pela PNRS e a PNEA.

1.4 Objetivos Específicos

Realizar pesquisa bibliográfica.

Pesquisar as legislações pertinentes ao tema da educação ambiental e dos resíduos sólidos, enfatizando com maior relevância a PNEA e PNRS, além de avaliar a importância de cada norma e o seu contexto de aplicabilidade pelos entes federativos, principalmente pelos municípios.

Identificar os problemas enfrentados pelos municípios, suas origens e pontos críticos por consequências das exigências das normas ambientais e expor dados técnicos sobre a execução da PNRS pelos municípios.

1.5 Justificativa

O estudo sobre os problemas com os resíduos sólidos urbanos atribuídos aos municípios se faz necessário devido sua relevância por se tratar de um obstáculo ao meio ambiente saudável. Segundo Ferreira (2002), as consequências provocadas pelo tratamento e a disposição incorreta atingem a sociedade de maneira geral, pois cada resíduo pode trazer características nocivas para a vida.

A periculosidade de um resíduo é definida como a característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar: a) risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou; b) riscos ao ambiente, quando o

resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada (FERREIRA, 2002, p. 21).

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2016, o Brasil produzia por ano cerca de sete milhões de toneladas de Resíduos Sólidos que não são coletados ou têm destinação inadequada, isso numa população de 206 milhões, estimativa dada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com o crescimento demográfico, também segue suas proporções à produção de resíduos urbanos, entre outros, por seguinte aumenta-se os problemas para aqueles locais onde não possuem coleta ou não são destinados corretamente, com isso trazendo, segundo Ferreira (2002), risco à saúde pública, dentre outros problemas nocivos.

No Brasil, a coleta e a disposição dos resíduos sólidos urbanos é obrigação dos municípios, por isso a partir do contexto exposto se espera uma dificuldade enorme para se adequarem as obrigações impostas pela PNRS. A contar do histórico de evolução desses junto às políticas ambientais voltadas ao saneamento básico, observa-se que o déficit financeiro é um dos maiores desafios dos municípios, por quanto à dificuldade de se estabelecer um parâmetro adequado para a implantação e execução de instrumentos capazes de extinguir ou diminuir os problemas envolvidos com os resíduos sólidos. Não obstante, observa-se a omissão, pelo poder público, da aplicabilidade adequada dos objetivos postos pela PNEA, por consequência houve maior dificuldade na execução da PNRS.

Desse modo, a pesquisa dentro do tema pode trazer um levantamento da realidade genérica dos municípios do país em relação à execução dessas políticas, e, conjuntamente, questionamentos para identificar onde estão as falhas na instrumentalização. Por seguinte, apresentar soluções para os municípios efetivarem a PNEA, bem como a PNRS, a partir de uma gestão estratégica dentro do cenário das dificuldades encontradas na eliminação dos resíduos sólidos urbanos.

1.6 Métodos e Técnicas de Pesquisa:

Na elaboração da pesquisa foi necessário o uso de mais de um tipo de método, pois afirma Lüdke e André (2003, p. 15) que “[...] não existe um método que possa ser como recomendado como o melhor ou mais efetivo [...], dessa forma escolheu-se os métodos indutivos, científicos e de observação devido às peculiaridades de cada, assim fazendo uma junção dos resultados para uma melhor elucidação. Para concretizar essa situação, e por consequência do tema, foram exploradas também as técnicas da pesquisa qualitativa e quantitativa, além da bibliográfica. Isso demonstrado mais sucintamente no tópico número três, o qual os divide mais criteriosamente por possuírem diversas espécies e com características diferentes.

1.7 Estrutura e Organização da Monografia

O trabalho está estruturado em tópicos, sendo alguns desses divididos em seções para o melhor entendimento do tema. Anterior a essa seção, estão os elementos pré-textuais na seguinte ordem: capa, folha de rosto, verso da folha de rosto, folha de aprovação, dedicatória, agradecimentos, epígrafe, resumo, resumo em língua estrangeira e sumário; também elementos textuais como a introdução, que está dividida em: contextualização do assunto, formulação do problema, objetivo geral e específico, justificativa, métodos e técnicas de pesquisa.

A partir daqui estão, ainda, a continuação dos elementos textuais, os quais são o referencial teórico que está dividido em duas seções: “A importância da Política Nacional de educação Ambiental na redução dos resíduos sólidos urbanos”; e “A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os desafios dos municípios”. Continuando estão novamente os métodos e técnicas de pesquisa, que estão divididos em cinco seções, posteriormente temos os resultados e discussão e as conclusões e recomendações. Por fim, iniciam-se os elementos pós-textuais, quais sejam neste trabalho somente as referências.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A disposição dos resíduos sólidos urbanos é tratada mundialmente como um desafio para evitar a poluição ambiental dada o impacto negativo que desaba sobre a sociedade, pois a partir do processamento indevido desses elementos podem se proliferar a contaminação do ar, solo e água ocasionando problemas sérios à saúde pública. Diante disso, muitos países tomaram medidas para suprimir os locais onde, ainda, existem práticas incompatíveis no acondicionamento desses substratos, por isso atualmente está em vigor, fruto de discussões sobre o tema, diversas normas internacionais, por fim adentrando ao ordenamento jurídico dos países envolvidos.

No Brasil, por decorrência dos efeitos produzidos pelas soluções exploradas para sanar os problemas com os resíduos sólidos urbanos, foram incorporados diversos conceitos na legislação, além da criação de novas leis que regulam o assunto. Consideradas de suma importância, a PNEA trouxe mecanismos para implantar sistemas de prevenção junto à sociedade, por seguinte evitar danos ao meio ambiente; a PNRS criada uma década depois, veio dispor “[...] princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos [...]”. (BRASIL, 2010).

Quando se trata do manejo dos resíduos sólidos urbanos os dados são preocupantes, consequência de uma sociedade capitalista que aumenta o consumo diariamente em busca de produtos ou afins, cujo muitas das vezes são descartados instantaneamente, pois são apenas induzidas por propagandas de *marketing*. Em consonância com isso, o IBGE estima que uma pessoa produzisse em média quase 1 kg de resíduos domiciliares por dia, desse modo prevendo números exorbitantes na totalização dos rejeitos.

Desse modo, têm-se um panorama complicado para os municípios conseguirem gerir a coleta e disposição desses resíduos, em vista a deficiência de recursos disponíveis, além de se adequar a padrões tecnicamente viáveis, impostos pela PNRS, para o tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos em locais adequados para evitar a poluição do solo, ar e corpos hídricos.

2.1 A importância da Política Nacional de educação Ambiental na redução dos resíduos sólidos urbanos

A PNEA é uma norma programática de promoção da educação ambiental em todos os setores da sociedade. Ao definir responsabilidades e inserir na pauta dos diversos setores da sociedade, a Política Nacional de Educação Ambiental institucionaliza a educação ambiental, legaliza seus princípios, e a transforma em objeto de políticas públicas, além de fornecer à sociedade um instrumento de cobrança para a promoção da educação ambiental.

A educação ambiental nas escolas é um resultado de tal feito, e hoje é de grande importância para a formação consciente dos cidadãos para a preservação do meio ambiente.

A educação ambiental nas escolas pode ser determinante para a amenização dos problemas que, há anos, vêm sendo causados ao meio ambiente pela ação do homem. As crianças representam as futuras gerações em formação e, como estão em fase de desenvolvimento cognitivo, supõe-se que nelas a consciência ambiental possa ser internalizada e traduzida de forma mais bem-sucedida do que nos adultos, já que ainda não possuem hábitos e comportamentos constituídos (CARVALHO, 2001, p.46).

Para Vasconcellos (1997), a presença, em todas as práticas educativas, da reflexão sobre as relações dos seres entre si, do ser humano com ele mesmo e do ser humano com seus semelhantes é condição imprescindível para que a Educação Ambiental ocorra.

A educação ambiental nas escolas é um instrumento que promove a busca para superação de impactos negativos provocados ao meio ambiente, atingindo direta ou indiretamente toda a sociedade, é responsável pela capacitação das pessoas para serem capazes de viverem em um mundo sem degradação dos ambientes ao qual disponham.

“A Educação Ambiental faculta essa ampla ligação com as problemáticas do ambiente, e atende aos grandes desafios do mundo atual.” (FIGUEIREDO, 2010).

De acordo com o PCN (1997) “[...] a educação ambiental deve ser compreendida enquanto meio indispensável para se conseguir criar e aplicar formas

cada vez mais sustentáveis de interação sociedade-natureza e soluções para os problemas ambientais.”

Reigota (2012, p.13) conceitua educação ambiental como sendo uma educação que considera “a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos”.

Para Loureiro (2004, p. 66), a educação ambiental:

[...] é uma perspectiva que se inscreve e se dinamiza na própria educação, formada nas relações estabelecidas entre as múltiplas tendências pedagógicas e do ambientalismo, que têm no “ambiente” e na “natureza” categorias centrais e identitárias da educação ambiental.

E, para Layrargues (2002, p. 169), é

[...] um processo educativo eminentemente político, que visa ao desenvolvimento nos educandos de uma consciência crítica acerca das instituições, atores e fatores sociais geradores de riscos e respectivos conflitos socioambientais. Busca uma estratégia pedagógica do enfrentamento de tais conflitos a partir de meios coletivos de exercício da cidadania, pautados na criação de demandas por políticas públicas participativas conforme requer a gestão ambiental democrática.

Segundo Sauv  (2005), a Educa o Ambiental não   uma “forma” de educa o, não   “ferramenta” para resolu o de problemas ou de gestão do meio ambiente.   uma dimensão essencial da educa o fundamental, base do desenvolvimento pessoal e social, rela o com o meio em que vivemos, com essa “casa de vida” compartilhada.

A educa o ambiental traz como cont do atual, e voltado a problemática existente, o desenvolvimento sustentável, instrumento pelo qual busca o alcance de procedimentos voltados a diminuir e erradicar, quando possível, a polui o e a degrada o do meio ambiente, através de processos de reaproveitamento e remanejamento de resíduos inutilizados.

Para muitos, segundo Adams (2005), a EA restringe-se em trabalhar assuntos relacionados   natureza: lixo, preserva o, paisagens naturais, animais, etc. Dentro desse enfoque, a EA assume um caráter basicamente naturalista. Porém, para o autor, atualmente, a EA assume um caráter mais realista, embasado na busca de um equilíbrio entre o homem e o ambiente, com vista   constru o de um futuro pensado e vivido numa lógica de desenvolvimento e progresso (pensamento positivista). Neste contexto, a EA seria ferramenta de educa o para o desenvolvimento sustentável

(apesar de polêmico o conceito de desenvolvimento sustentável), tendo em vista ser o próprio "desenvolvimento" o causador de tantos danos socioambientais. (DIAS, 2016, p.21).

Para Morin (2003) “a vida é um progresso que se paga com a morte dos indivíduos”. A morte como parte integrante de um ciclo de cadeias alimentares significa vida, pois a partir dela outros seres sobreviverão através de restos mortais em decomposição. Sendo assim tudo pode ser reaproveitado, o que vai ao encontro do entendimento de Sena (2003):

[...] não é mais possível produzir bens de consumo desenfreadamente e amontar de qualquer jeito o que deve ser descartado, porque chegará uma hora que não haverá espaço para mais bota-fora. O que pode ser reaproveitado deve ser reciclado, em nome de um ambiente saudável para todos.

O desenvolvimento sustentável, ideal a ser alcançado por todos os países que discutem os problemas ambientais, surge a partir de uma mudança de costumes, que pode ser ensinada nas escolas. Estudos têm mostrado que ações educativas relacionadas ao ambiente natural apresentam ganhos cognitivos, mudança de valores e auxiliam na construção da consciência social e individual (FONSECA, 2007).

2.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os desafios dos municípios

A Lei nº 12.305/10, que institui a PNRS não nasceu por acaso, e sim foi fruto de uma evolução histórica na luta pela elucidação dos problemas ambientais, sociais e econômicos provocados pela gestão inadequada dos resíduos sólidos. A partir de seu conteúdo foram criadas ferramentas aptas para execução de tarefas capazes de estimular à redução e prevenção da geração de resíduos pela sociedade, além de estabelecer metas que ajudem na extinção dos problemas causados pelo despejo incorreto desses rejeitos.

Como o homem já usufruiu e extinguiu muitos habitats que nos forneciam matéria-prima, provocara prejuízos irreversíveis no meio ambiente como a poluição

do ar, solo e água, por isso os objetivos da PNRS abriram as portas da mudança dos cenários desastrosos encontrados no Brasil e trouxe grandes avanços para a sociedade, a partir de instrumentos normativos e o desenvolvimento de políticas sustentáveis, almejando a diminuição e, se possível, eliminação dos danos herdados, revendo os conceitos da evolução da humanidade sem precisar retirar da natureza os insumos necessários, e sim reaproveitar através da reciclagem os já existentes.

Porém, a sustentabilidade é vista com várias perspectivas diferentes, mas segundo Rech, (2014, pag. 18):

A sustentabilidade deve ser entendida como uma manutenção não estática e contínua de sistemas, em sua amplitude e em significados. Pode ser uma ação, preocupação, inovação, relação, visão ou evolução, que, certamente, permanecerá por, no mínimo, mais sete gerações, ou um período de tempo mínimo para se referir e embasar inúmeras escalas da vida, sejam elas as comunidades locais, biorregiões, os continentes inteiros, os biomas, os ecossistemas e as teias alimentares ou cadeias produtivas.

Com relação direta com esses paradigmas de sustentabilidade envolvem-se setores distintos, e cada um deles tem sua área específica e executam de formas diferentes seus papéis nesse modelo de gestão. Não obstante, é necessário entender, primeiramente, o significado do que são resíduos sólidos para ficarem esclarecidas as diferentes menções a eles designadas. Desse modo, a Norma aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR) 10004/2004 os define como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004).

A Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (ABETRE), após estudos sobre a ABNT NBR 10004/04 concluiu:

[...] que não é uma Norma que se objetiva a permitir ou não a utilização de resíduos sólidos, cabendo a ela tão somente classificá-los como perigosos

ou não perigosos, e assim servir como uma ferramenta aos diversos setores envolvidos com o gerenciamento de resíduos sólidos. (ABETRE, 2016).

Apesar de essa norma ser abrangente, é necessário esclarecer que os resíduos radioativos não é objeto dela, pois são de competência exclusiva da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), bem como os resíduos de serviços de saúde, pois deverão ser classificados conforme ABNT NBR 12.808/1993.

Assim, iniciando a classificado pela sua origem, primeiramente, citamos os resíduos sólidos urbanos, os quais:

[...] incluem o resíduo domiciliar gerado nas residências, o resíduo comercial, produzido em escritórios, lojas, hotéis, supermercados, restaurantes e em outros estabelecimentos afins, os resíduos de serviços, oriundos da limpeza pública urbana, além dos resíduos de varrição das vias públicas, limpezas de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras, podas, capinação. (SCHALCH et al, 2002, p.05).

Os resíduos domiciliares são compostos por orgânicos e não orgânicos como restos de alimento, jornais, revistas, embalagens vazias, frascos de vidros, papel e absorventes higiênicos, fraldas descartáveis, preservativos, curativos, embalagens contendo tintas, solventes, pigmentos, vernizes, pesticidas, óleos lubrificantes, fluido de freio, medicamentos; pilhas, bateria, lâmpadas incandescentes e fluorescentes.

Os resíduos comerciais são compostos por componentes que variam de acordo com a atividade desenvolvida, mas, de modo geral, se assemelham qualitativamente aos resíduos domésticos. Os públicos são compostos de resíduos difusos (descartados pela população): entulho, papéis, embalagens gerais, alimentos, cadáveres, fraldas. São encontrados em vias públicas, praças, praias, galerias, córregos, terrenos baldios, feiras livres.

A PNRS obriga todos esses resíduos sólidos urbanos a seguirem as instruções estabelecidas no seu art. 14, I, II, III, IV, V. Enquanto as normas da ABNT NBR 12980/1993, define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento. Também, a ABNT NBR 9191/2000 fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta, bem como a NBR 9195/1993 versa sobre sacos plásticos para

acondicionamento de lixo - determinação da resistência à queda livre - método de ensaio.

Figura 1. Resíduos para coleta domiciliar, urbano, público e comercial.



Fonte: Brasil Escola, 2019.

Os resíduos de serviços de saúde, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) 306/2004 e a Resolução CONAMA 358/2005, são definidos como todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

A Resolução RDC 306/2004 dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, o qual explicita que,

[...] gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro,

de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. O gerenciamento deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo dos RSS. (BRASIL, 2004).

Figura 2. Resíduos de serviços de saúde.



Fonte: Brasil Escola, 2019.

Os resíduos sólidos tecnológicos são atualmente os eletrônicos, e devido à rapidez de substituição por novas tecnologias vão crescendo o descarte dos itens ultrapassados, como: TV, rádios, eletrodomésticos, computadores, telefones, aparelhos eletrônicos em geral.

Para Aisse (1982) é considerado “resíduo eletrônico” todo material proveniente de um processo de construção que possui ou tenha em sua constituição componente e materiais eletroeletrônicos. Incluindo nesse âmbito, telefones celulares, computadores, televisores, eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos diversos.

Legislado sobre o resíduo eletrônico de forma específica a Lei nº 13.576 de Julho de 2009 do estado de São Paulo, que instituiu normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico; em seu artigo 2º, define resíduo tecnológico sendo:

os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como:

- I - componentes e periféricos de computadores;
- II - monitores e televisores;

- III - acumuladores de energia (baterias e pilhas);
- IV - produtos magnetizados.

Nesse aspecto, a PNRS trata em seu artigo 6º, VIII, “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”, e diz também:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

...

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (BRASIL, 2010).

Mas a principal diferença entre a Lei 12.305/2010, para com a Lei 13.576/2009 do estado de São Paulo, é que essa última, trata exclusivamente do lixo tecnológico.

O crescimento acelerado na produção e consumo de eletrônicos provocou um grande fluxo de descarte desses resíduos, ocasionando um problema ambiental de grandes proporções devido os componentes que integram esses resíduos. Segundo Rogers e Kostigen (2009), cerca de 40% do chumbo em lixões americanos são provenientes de resíduo eletrônico mal descartado, o que pode gerar poluição tóxica do ar e da água.

Embora a composição dos resíduos eletroeletrônicos dependa de cada equipamento que o compõe, ela pode ser dividida em seis categorias (FRANCO, 2008):

- Ferro e aço, usado em gabinetes e molduras;
- Metais não-ferrosos, principalmente cobre usado em cabos e alumínio;
- Vidros, usados nas telas e mostradores;
- Plásticos, usados em gabinetes, carcaça e revestimentos de cabos e circuito impresso;
- Dispositivos eletrônicos montados em circuito impresso;
- Outros (borracha, cerâmica, etc.).

Entre os metais encontrados no REE (Resíduo Eletro Eletrônico), alguns são valiosos, como o ouro, paládio, platina e prata, oriundos de placas de circuito impresso presente em computadores pessoais e telefones celulares (LEE et al., 2007).

Figura 3. Resíduos sólidos tecnológicos.



Fonte: Dinâmica Ambiental, 2019.

Os resíduos sólidos orgânicos são constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas. Podem ter diversas origens, como doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas), agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria alimentícia, indústria madeireira, frigoríficos...), de saneamento básico (lodos de estações de tratamento de esgotos), entre outras.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013),

[...] são materiais que, em ambientes naturais equilibrados, se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes nos processos da natureza. Mas quando derivados de atividades humanas, especialmente em ambientes urbanos, podem se constituir em um sério problema ambiental, pelo grande volume gerado e pelos locais inadequados em que são armazenados ou dispostos.

Dentro das definições de resíduos sólidos da PNRS, entende-se que resíduos sólidos orgânicos é todo resíduo de origem animal ou vegetal, ou seja, que recentemente fez parte de um ser vivo, como por exemplo: frutas, hortaliças, restos de pescados, folhas, sementes, cascas de ovos, restos de carnes.

Em outros aspectos voltados aos resíduos sólidos orgânicos, a PNRS dispõe que:

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

...

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

Os resíduos sólidos orgânicos é uma preocupação constante devido ser considerado poluente e, quando acumulado, pode tornar-se altamente inatrativo e malcheiroso, normalmente devido à decomposição destes produtos. Se não houver o mínimo de cuidado com o armazenamento desses resíduos cria-se um ambiente propício ao desenvolvimento de micro-organismos que muitas vezes podem ser agentes que podem causar doenças. Esse resíduo produz um líquido de cor negro denominado “Chorume”, característico de materiais orgânicos em decomposição. A descarga deste líquido nos cursos d’água faz com que haja uma redução de oxigênio das águas, podendo provocar a morte dos organismos aeróbios (NETO, et al., 2007).

Por tais características existentes nesse tipo de resíduo, devem-se adotar processos para a coleta e destinação no sentido de evitarem-se os problemas ambientais, e nesse sentido o instrumento mais apropriado atualmente é a reciclagem.

Figura 4. Resíduos sólidos orgânicos.



Fonte: ECO'D, 2019.

O resíduo sólido domiciliar, urbano, público e comercial, bem como os industriais, de serviços de saúde, agrossilvopastoris, tecnológicos e os orgânicos, dentre outros, geram uma enorme quantidade de substrato, por consequência disto há necessidade de sempre existir um lugar adequado para descarte, porém na maioria das vezes não são depositados no ambiente correto, causando dano permanente ao meio ambiente. Esses resíduos demoram anos para se decomporem no meio ambiente, alguns por tempo indeterminado. A Tabela 1 representa o prazo de decomposição desses resíduos.

Tabela 1- Temporalidade de decomposição

MATERIAL	TEMPO DE DEGRADAÇÃO
Papel, papelão, jornal	Cerca de 6 meses
Chicletes	5 anos
Filtros de cigarros	5 anos
Latas de aço	10 anos
Embalagens longa vida	Até 100 anos (alumínio)
Sacos e sacolas plásticos	Mais de 100 anos
Alumínio	200 a 500anos
Metais (componentes de equipamentos)	Cerca de 450 anos
Plásticos (embalagens, equipamentos etc.)	Até 450 anos
Embalagens PET	450 anos
Fralda descartável	450 anos
Cordas de <i>nylon</i>	650 anos

Lixo radioativo	250.000 anos
Cerâmica	Indeterminado
Esponjas	Indeterminado
Isopor	Indeterminado
Louças	Indeterminado
Luvas de borracha	Indeterminado
Pneus	Indeterminado
Vidros	Indeterminado (um milhão de anos)

Fonte: GARCEZ, 2010.

Para se adequar aos acordos internacionais da agenda ambiental, no Brasil surgiu, como já visto, normas para implementar o correto processo de manuseio e destinação desses, e como instrumento importante no conceito de sustentabilidade, voltados à preservação do meio ambiente, destaca-se na PNRS a coleta seletiva e a logística reversa.

A coleta seletiva, para alguns, pode ser confundida com a logística reversa, pois tem bases parecidas nos seus processos. Porém, a logística reversa é resumidamente um meio pelo qual as indústrias e similares estão obrigados, por lei, a serem eficazes no retorno ou na recuperação de produtos, na redução do consumo de matérias-primas, na reciclagem, na substituição e na reutilização de materiais, na deposição de resíduos, na reparação e refabricação de produtos.

A Logística Reversa é definida por Leite (2005, p.16-17) como:

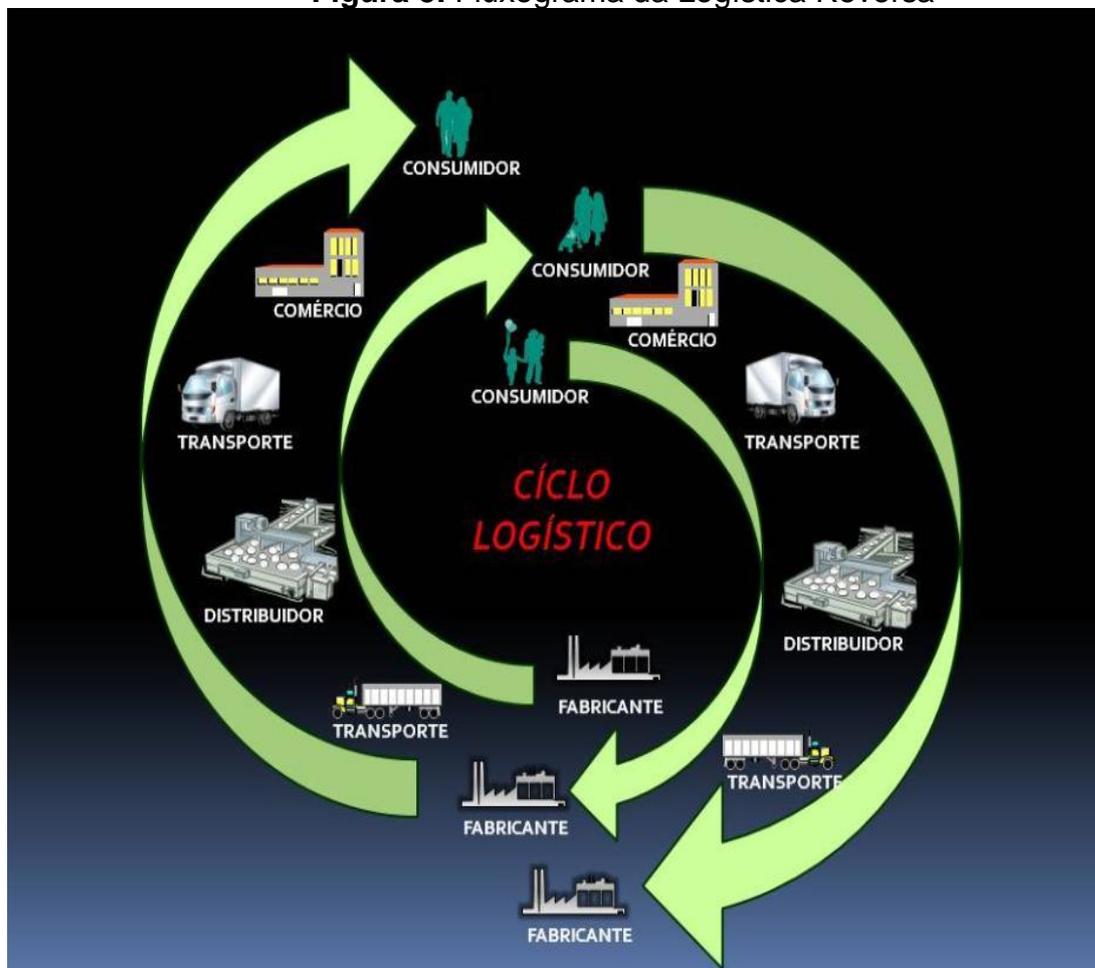
[...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuições reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 2), adaptando a definição de logística do Council of Logistics Management (CLM), definem a logística reversa como:

O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição.

A logística reversa é representada de acordo com a Figura 8.

Figura 5. Fluxograma da Logística Reversa



Fonte: Schneesche, 2019.

Por outro lado, a coleta seletiva é um processo que consiste na separação e recolhimento dos resíduos descartados por empresas e pessoas. Desta forma, os materiais que podem ser reciclados são separados do resíduo orgânico (restos de carne, frutas, verduras e outros alimentos).

Um pouco semelhante à logística reversa, a coleta seletiva, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é uma obrigação legal aos Municípios, que tem a tarefa de implementá-la para ser adotada por toda a sociedade como padrão de auto sustentabilidade, pois esse instrumento socioambiental, nos parâmetros do que diz o Ministério do Meio Ambiente:

[...] é uma captação diferenciada dos resíduos que são previamente separados segundo sua constituição ou composição. Ou seja, resíduos com características similares são selecionados pelo gerador (que pode ser o cidadão, uma empresa ou outra instituição) e disponibilizados para a coleta separadamente. (BRASIL, 2014).

Nesse sentido, a PNRS define Coleta Seletiva em seu art. 3º, V, como: “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”.

Papel fundamental nesse processo está à sociedade que está ligada diretamente no sucesso da gestão da coleta seletiva, pois a voluntariedade da população diminuirá os custos do poder público com administração e conscientização, mais especificadamente os municípios. Por ocasião desse sucesso têm-se resultados significativos, pois a coleta seletiva traz várias vantagens para o meio ambiente e a sociedade, por exemplo:

- Diminuição da destruição de florestas;
- Redução da extração dos recursos naturais;
- Diminuição da poluição do solo, da água e do ar;
- Economiza energia e água;
- Possibilita a reciclagem de materiais que iriam para o lixo;
- Conserva o solo;
- Diminuição do lixo nos aterros e lixões;
- Prolongação da vida útil dos aterros sanitários;
- Diminuição dos Custos da Produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias;
- Diminuição do desperdício;
- Melhora na limpeza e higiene da cidade;
- Previne enchentes;
- Diminuição dos gastos com a limpeza urbana;

- Gera emprego e renda pela comercialização de recicláveis.

Como o mundo não pode parar de se desenvolver gera grande prejuízo ao meio ambiente porque retiram os recursos naturais sem controle e acabam descartando o produto inservível nos próprios ecossistemas, ocasionando problemas ambientais gravíssimos. Esses, que são todos os resíduos sólidos provenientes das atividades humanas acabam sendo descartados em locais impróprios, nesse sentido destaca-se a importância da coleta seletiva, que ao separar cada resíduo pela sua característica, evita o aumento acelerado de destinação aos lixões e aterros sanitários.

A Resolução CONAMA 275/2001 estabeleceu, em seu art.1º, “o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva”. Por isso, seu anexo expõe as cores padrão adotadas para os coletores, como pode ser analisado na Figura 6.

Figura 6. Coletores de resíduos sólidos.



Fonte: Recicla Ambiental, 2019.

Para somar com a coleta seletiva se tem a política dos 5R's, o qual defende priorizar a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem, usufruindo da coleta seletiva como ferramenta nesse processo. A prática do 5R é o conceito que leva a repensar os hábitos de consumo e descarte e rever gastos e hábitos, estilo de vida e consumismo. Pensar na real necessidade da compra de determinado produto, antes de comprá-lo. A Figura 7 explicita os 5 Rs e seus conceitos.

Figura 7. 5 Rs



Fonte: Pinterest, 2019.

A reciclagem como integrante do ciclo dos 5 Rs exerce grande importância, pois está ligada ao desenvolvimento sustentável, que engloba, não só o meio ambiente, mas também aspectos sociais e econômicos. Isso porque, quando descartamos os produtos de forma adequada, agregamos valor ao processo e ao material, já que melhoramos os índices de reaproveitamento, barateamos o custo de produção e estimulamos o crescimento da reciclagem.

Segundo Calderoni (1996), a reciclagem, na sua essência, é uma maneira de educar e fortalecer nas pessoas o vínculo afetivo com o meio ambiente, despertando o sentimento do poder de cada um para modificar o meio em que vivem.

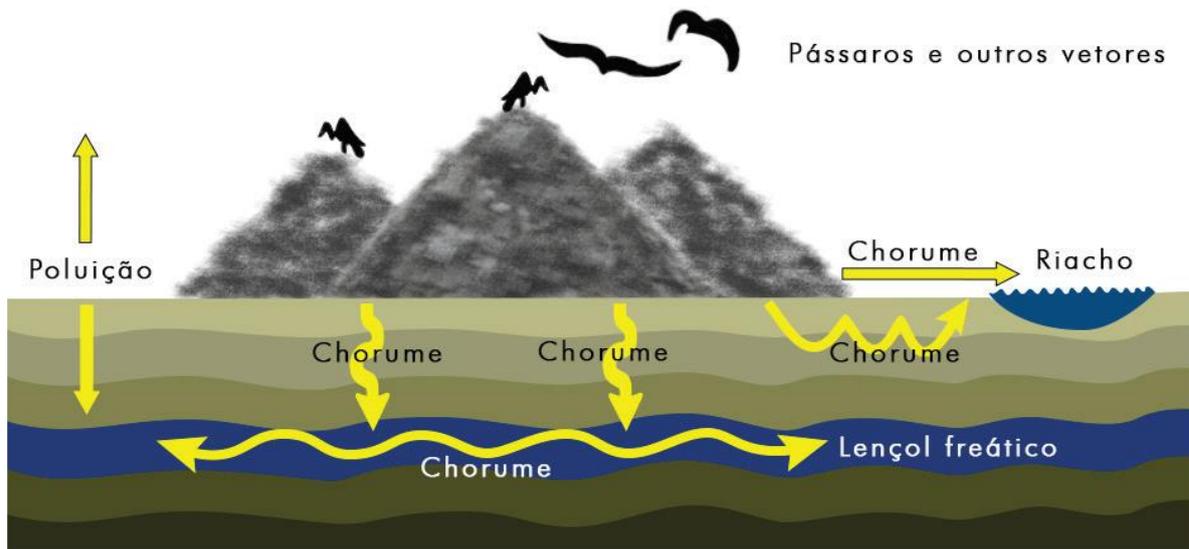
A partir do conhecimento apresentado até o momento, percebe-se que a sociedade deve ser parte integrante na execução da PNRS, pois gera uma quantidade enorme de resíduos sólidos, devido essa demanda os municípios possuem dificuldades, principalmente com a destinação final dos urbanos, no gerenciamento proposto de acordo com as diretrizes da PNRS. Segundo o Portal dos Resíduos Sólidos (PRS), “o panorama dos Resíduos Sólidos em 2016 mostrava que 3.326 municípios brasileiros destinavam seus resíduos sólidos para locais impróprios”, os denominados “Lixões”, prática inaceitável por quanto a PNRS tinha fixado o prazo de extinção desses lugares até o final do ano de 2014. Os dados revelaram que apenas a parcela de menos de 41% dos municípios brasileiros depositavam seus resíduos sólidos urbanos em locais adequados, ou seja, nos aterros sanitários e os aterros sanitários controlados.

Os locais de disposição final dos resíduos sólidos são considerados sinônimos para muitos, porém existem grandes diferenças que são de extrema importância para um processo tecnicamente viável de prevenção e extinção dos problemas ambientais.

Segundo Welzel (2015, p.131):

Lixões se caracterizam como áreas em que os resíduos são dispostos a céu aberto, sem cuidados e controles, causando impactos sociais e ambientais negativos, []. As áreas desse tipo de disposição não obedecem a critérios técnicos, ocorrendo de forma centralizada ou difusa nos municípios. As condições de trabalho não são observadas, expondo os trabalhadores a situações degradantes e sem observação às condições mínimas de trabalho digno, inclusive envolvendo o trabalho infantil.

Figura 8. Processo de decomposição Lixões.



Fonte: Welzel, 2015.

Figura 9. Lixões.



Fonte: CICLO VIVO, 2019.

Os lixões é ao mesmo tempo um polo de emprego informal às classes sociais desfavorecidas, como visto na Figura 9, e também ponto crucial da poluição ambiental, de acordo com o processo demonstrado pela Figura 8. Ao passo que gera renda e participação no fluxo econômico da região envolvida através da coleta de materiais que ainda possam, por meio de técnicas físicas, químicas ou biológicas, serem reutilizados, reciclados ou reaproveitados e transformados em um novo

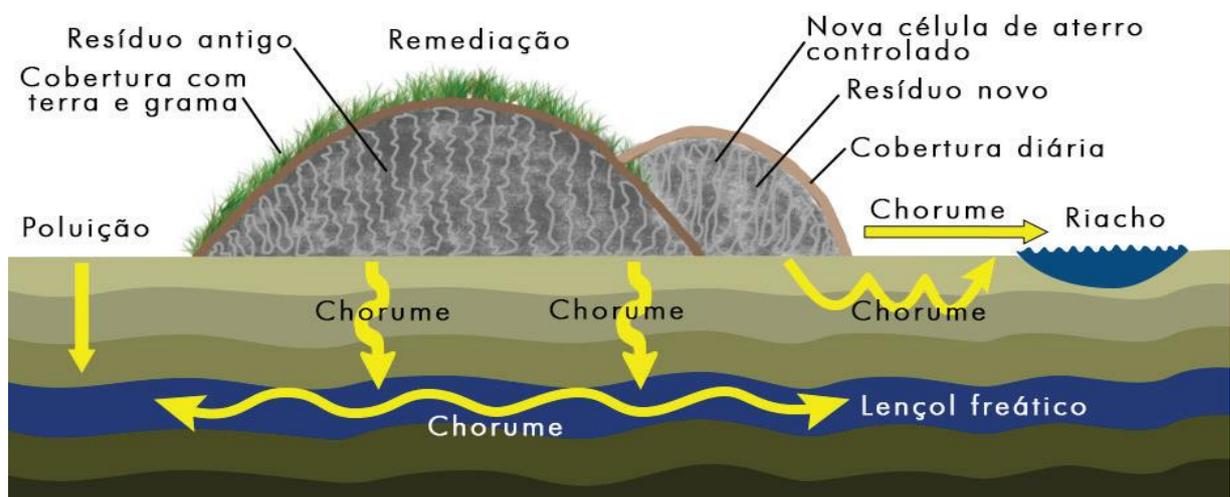
produto, traz prejuízos ao poder público com gastos com saúde e saneamento, pois o chorume originado dos rejeitos ali depositados contamina o solo, ar e água, proliferando doenças, sejam pelo contato direto das pessoas que trabalham sem nenhuma proteção de equipamentos de segurança, ou indiretamente pela transmissão por aves ou outros vetores, dessa forma aumentando a taxa de mortalidade devido na maioria das vezes os atingidos serem parte da sociedade que não goza de condições de prover os gastos com saúde e morrem à espera de atendimento no afogado Sistema Único de Saúde (SUS).

Quase idem aos lixões, os aterros controlados se diferenciam por pequenas diferenças e são utilizados provisoriamente por alguns municípios até a instalação dos aterros sanitários, visto que estes são os únicos considerados ambientalmente adequados pela PNRS. O ponto positivo somente se vê na medida em que ainda possa existir alguma fiscalização, pois os aterros controlados não possuem uma preparação adequada para reter o chorume, e por vezes também acabam por proliferar doenças e contaminar o solo, a água e o ar.

Segundo a ABNT NBR 8.849/1985, entende-se como aterro controlado:

A técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos cobrindo-os com uma camada de terra ou material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

Figura 10. Aterro controlado

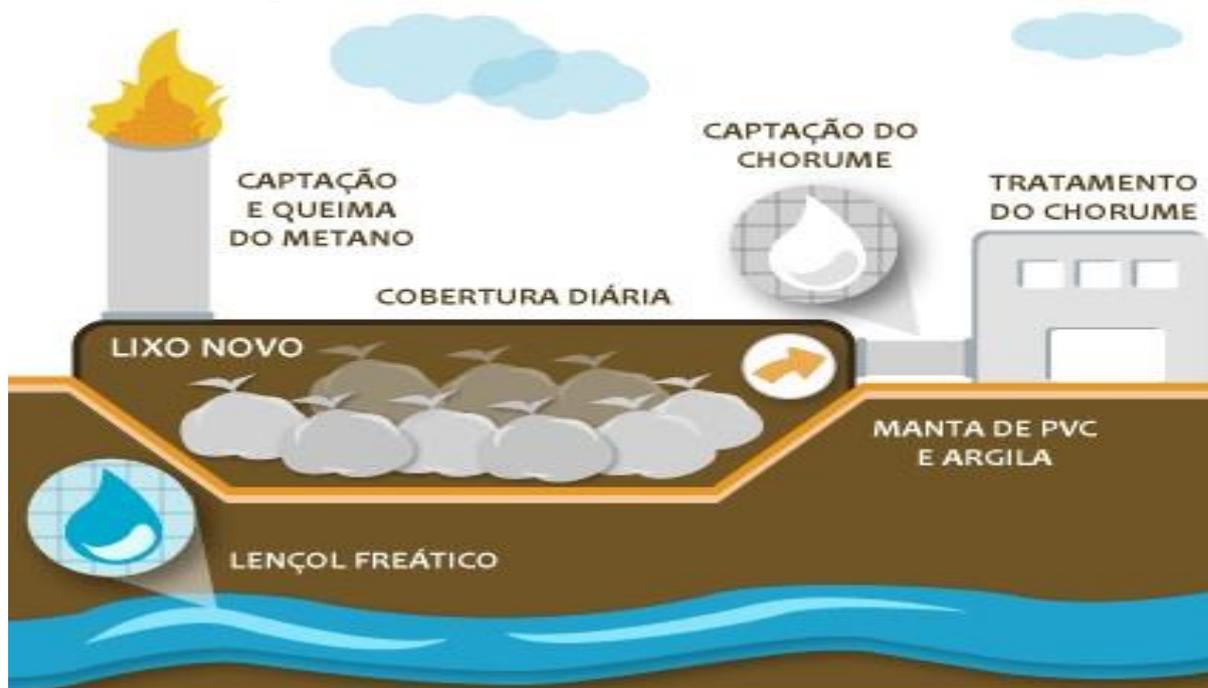


Fonte: Welzel, 2015.

Muito diferente das características dos aterros controlados e lixões, os aterros sanitários possuem toda uma estrutura capaz de reter o chorume produzido pelos resíduos sólidos, assim evitando a poluição dos ecossistemas. Para conceituá-los de forma mais coerente e específica, a ABNT NBR 8.419/1996 estabelece:

[...] que é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

Figura 11. Processo de tratamento nos Aterros Sanitários



Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2017.

O aterro sanitário é uma obra de engenharia projetada sob critérios técnicos, cuja finalidade é garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. É considerado uma das técnicas mais eficientes e seguras de destinação de resíduos sólidos, pois permite um controle eficiente e seguro do processo e quase sempre apresenta a melhor relação custo-benefício. Pode receber e acomodar vários tipos de resíduos, em diferentes quantidades, e é adaptável a qualquer tipo de comunidade, independentemente do tamanho. O aterro sanitário comporta-se como um reator dinâmico porque produz, através de reações químicas e biológicas, emissões como o biogás de aterro, efluentes líquidos, como os lixiviados, e resíduos mineralizados (húmus) a partir da decomposição da matéria orgânica. (VAN ELK, 2007, pg. 13).

Apesar de ser um processo difundido em quase todo o mundo como uma solução mais econômica quando comparada a outros processos [...], (SCHALCH et al., 2002, p. 47 Apud LEITE, 1991), os recursos dos municípios brasileiros não são suficientes para suportar os custos na instalação dos aterros sanitários. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, no ano de 2014 o custo equivalia a:

- 5,2 milhões para o Aterro de pequeno porte (100 toneladas/dia);
- 18,4 milhões para o Aterro de médio porte (800 toneladas/dia);
- 36,2 milhões para o Aterro de grande porte (2.000 toneladas/dia).

Esses valores atualizados para fevereiro de 2019, em consonância com os dados disponibilizados pelo Banco Central do Brasil, equivalem aproximadamente à:

- 7,1 milhões para o Aterro de pequeno porte (100 toneladas/dia);
- 25,3 milhões para o Aterro de médio porte (800 toneladas/dia);
- 49,8 milhões para o Aterro de grande porte (2.000 toneladas/dia).

Desses valores, segundo o Ministério do Meio Ambiente, os custos da implantação equivalem 5% do total de investimentos no aterro; os custos de operação e manutenção equivalem 85% do total de investimentos no aterro (em uma vida útil de 20 anos); e os custos de encerramento e pós-encerramento: 10% do total de investimentos no aterro sanitário. Apesar dessa estimativa de valores, alguns municípios encontram, também, problemas com os recursos humanos e tecnológicos a serem empregados nesse seguimento, por isso já soma mais gastos devido ter que contratar consultorias especializadas ou empresas terceirizadas, por fim, ainda tem aqueles que não possuem áreas adequadas para implantação. Segundo Van Elk, (2007, pg.18), a Tabela 2 demonstra critérios considerados adequados para a escolha das áreas.

Para sanar as dificuldades encontradas para implantação, principalmente para aqueles municípios contíguos localizados nas regiões metropolitanas, a grande São Paulo, por exemplo, a própria PNRS trouxe normativas com possibilidades de criação de consórcios para implantar em áreas viáveis os aterros sanitários, além de trazer benefícios quanto a destinação de recursos. Desse modo, descreve no § 1º que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. (BRASIL, 2010).

Tabela 2. Critérios para escolha de áreas para construção dos aterros sanitários

Dados necessários	Classificação das áreas		
	Recomendada		
	Sim	Com restrições	Não
Vida útil	Menor que 10 anos	Maior que 10 anos ou a critério do órgão ambiental	Maior que 10 anos sem aprovação formal do órgão ambiental
Distância do centro atendido: 5-20 km	Menor que 10 km	10 – 20km	Maior que 20 km
Zoneamento Ambiental	Áreas sem restrições		Unidades de conservação ambiental e correlatas
Densidade populacional do entorno	Baixa	Media	Alta
Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas pouco valorizadas		Ocupação intensa
Valor da terra	Baixo	Médio	Alto
Aceitação da população e ONG's	Boa	Razoável	Inaceitável
Distância com relação aos cursos d'água	Maior que 200m	Menor que 200m, com aprovação do órgão ambiental	Menor que 200m, sem aprovação específica do órgão ambiental

Fonte: Van Elk, 2007.

Por quanto os municípios sofrem com problemas fiscais, devido os aspectos econômicos, consequência das disparidades regionais encontradas no Brasil, exemplo, a região nordeste em contradição das outras regiões, são passíveis de receber ajuda com verbas públicas federais para manter o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, porém deve preencher requisitos. Assim, a PNRS relata que:

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (BRASIL, 2010).

Para elucidar o quadro de municípios que estão regulares com as obrigações impostas pela PNRS como a criação do PMGIRS, da coleta seletiva,

aterros sanitários, bem como a extinção dos aterros controlados e lixões, o Ministério do Meio Ambiente por meio do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) faz anualmente, há dezesseis anos, o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DMRSU), onde pode ser analisado no Anexo 1, o qual ficam disponíveis a situação de todos municípios brasileiros.

A Situação do ano de 2018, Segundo o *Website* do SNIS, o Ministério do Desenvolvimento Regional, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS), realizará a partir de **02/04/2019** a coleta de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Componente Resíduos Sólidos. Os órgãos municipais responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos urbanos terão até o **dia 27/05/2019** para preencher os dados no Sistema.

Figura 12. Propaganda da coleta 2018



Fonte: SNIS, 2019.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

3.1 Tipo e descrição geral da pesquisa

No decorrer desse trabalho se pressupôs a elaboração de uma revisão bibliográfica e documental, no qual foram utilizados dados secundários como a Constituição da República Federativa do Brasil, leis, decretos, resoluções normativas, portarias, em fim, normas regulamentadoras do assunto, não obstante, também se observou obras de diversos autores, os quais defendem teses sobre o tema, além de dados oficiais de pesquisas elaboradas pelo IBGE, SNIS, SINIR.

3.2 Caracterização da organização, setor ou área

Os dados para elaboração dessa pesquisa foram encontrados, como já exposto em órgão oficiais, nesse sentido, destaca-se aqui a nossa casa de leis, ou seja, o Congresso Nacional, o qual é o titular do Poder Legislativo Federal, e o exerce por meio da Câmara dos Deputados e do Senado Federal, cabendo-lhe legislar sobre as matérias de competência da União bem como fiscalizar as entidades da administração direta e indireta, com o auxílio do Tribunal de Contas da União.

Também em âmbito nacional está o Ministério do Meio ambiente, responsável basicamente pela implementação e execução e fiscalização das políticas nacionais voltadas ao meio ambiente. Foi criado em 15 de março de 1985, desde então têm tido uma atuação significativa através do trabalho de seus diversos órgãos e entidades vinculadas a ele, dos quais é notoriamente reconhecido em destaque o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Por fim, destaca-se o IBGE, o qual possui histórico de nascimento desde 1871, que tem a missão de retratar o Brasil com informações necessárias ao

conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania, se constitui como principal provedor de dados e informações do País, que atendem às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal. Detêm às funções de Produção e análise de informações estatísticas, Coordenação e consolidação das informações estatísticas, Produção e análise de informações geográficas, Coordenação e consolidação das informações geográficas, Estruturação e implantação de um sistema de informações ambientais, Documentação e disseminação de informações, Coordenação dos sistemas estatístico e cartográfico nacionais.

Da mesma forma, não podemos deixar de citar aqui as entidades sociais das quais atuam na defesa do meio ambiente, as quais geram dados e estatísticas de pesquisas realizadas nas áreas ligadas aos resíduos sólidos, além de normas técnicas para a gestão desses, como, por exemplo, respectivamente a ABETRE, PRS e a ABNT.

3.3 População e amostra

Na respectiva pesquisa foram usados dados oficiais disponibilizados pelo IBGE, Ministério do Meio Ambiente, por meio do SINIR e SNIS, além de dados das entidades sociais já citadas. Desse modo, teve-se como população a totalidade de 5.570 municípios existentes no Brasil, os quais somam 5.570, os quais todos foram objetos de amostra, devido à pesquisa sobre quais entes estavam cumprindo a PNRS, e os desafios encarados por estes, em vista a obrigação de instalação de aterros sanitários, extinção dos aterros controlados e lixões, além da criação do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, bem como a relação de municípios que já instalaram a coleta seletiva para um melhor controle e segregação dos resíduos sólidos urbanos.

3.4 Caracterização dos instrumentos de pesquisa

As descrições feitas nessa pesquisa teve por base o Brasil por inteiro, sendo que foi diagnosticada a situação de todos os municípios a partir dos dados do "Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2017", disponível no Anexo 1, o qual está na décima sexta publicação e é divulgado anualmente pelo SNIS, em seu componente "Resíduos Sólidos". Por seguinte, o Portal Cidades, do IBGE, o qual disponibiliza dados de todo o Brasil, mostrando o resultado de indicadores sociais, econômicos, geográfico entre outros aspectos.

Nesse contexto foram aplicados levantamentos bibliográficos, dos quais resultou relevante participação nessa pesquisa, além das abordagens quantitativas e qualitativas, uma vez que as duas podem ser trabalhadas juntas. Para o alcance do objetivo e complementação da discussão do tema foram usados os métodos indutivos, científicos e de observação, que trouxe resultados cruciais.

3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Para o procedimento de coleta e análise de dados, enquanto meios disponíveis de investigação, foram utilizados os *Websites* do Google acadêmico (<https://scholar.google.com.br>), Scielo (www.scielo.org), Portal CAPES (www.capes.gov.br), SINIR (sinir.gov.br), SNIS (sinis.gov.br), Ministério do Meio Ambiente (www.mma.gov.br), IBGE (www.ibge.gov.br), PRS (<https://portalresiduossolidos.com>) e ABETRE (www.abetre.org.br). Além da pesquisa Múltipla nas Bibliotecas físicas e virtuais da Unb, Universidade Estadual de Goiás (UEG). A partir desse ponto foi feito o levantamento dos dados essenciais a pesquisa, de forma a possibilitar o melhor entendimento do tema.

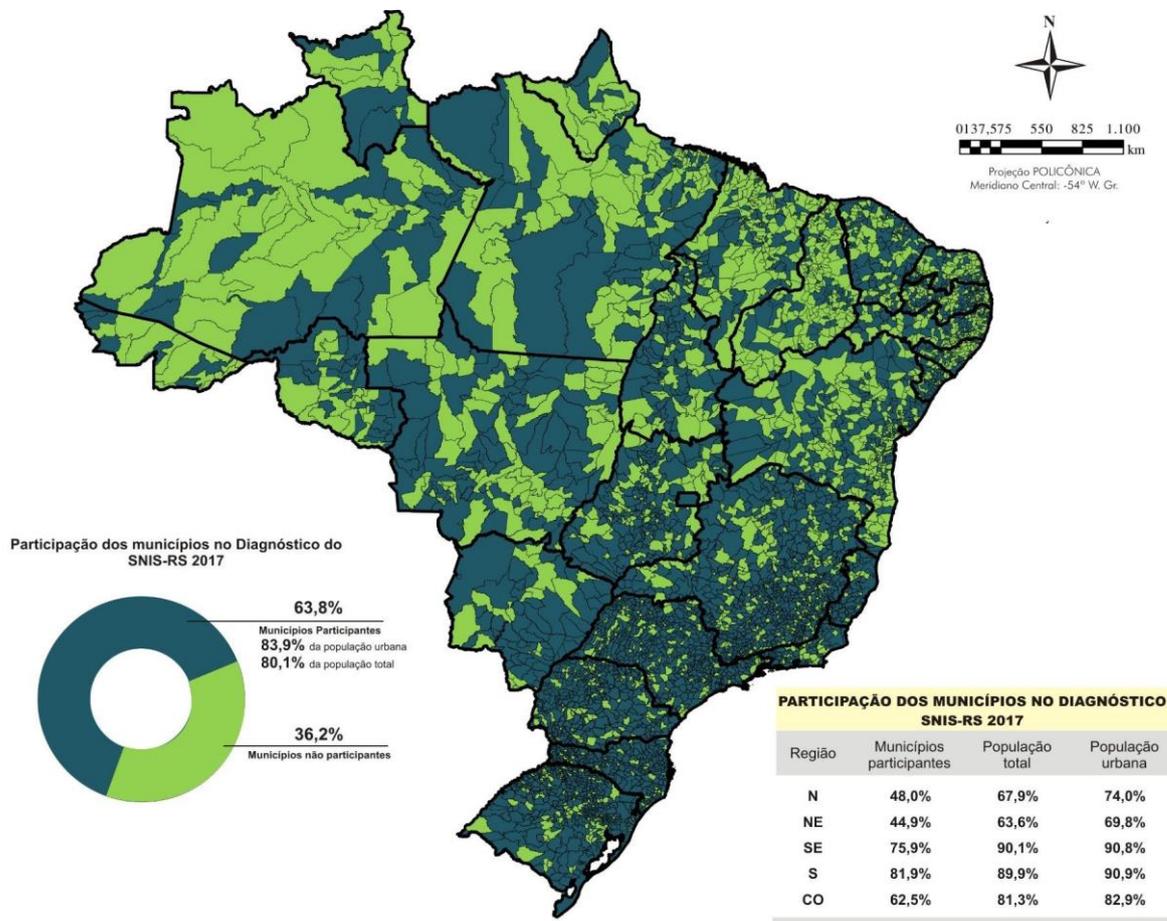
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a análise do Ministério do Meio Ambiente, o levantamento 2017 apontou que pouco mais da metade dos municípios (54,8%) possuem Plano Integrado de Resíduos Sólidos. A presença do plano tende a ser maior em municípios com maior porte populacional, variando de 49,1% nos municípios de 5.001 a 10.000 habitantes para 83,3% nos com mais de 500.000 habitantes. Em termos das Grandes Regiões, os percentuais mais elevados são os do Sul (78,9%), Centro-Oeste (58,5%) e Sudeste (56,6%). Situando-se abaixo da média nacional as Regiões Norte (54,2%) e Nordeste (36,3%). No recorte estadual os maiores índices são os do Mato Grosso do Sul (86,1%) e Paraná (83,1%) e os menores os da Bahia (22,1%) e Piauí (17,4%). Estados de peso, em termos de população, como o Rio de Janeiro (43,5%) e Minas Gerais (43,7%), situam-se abaixo da média nacional. Consta saber que apenas 3.556 municípios participaram, pois esse diagnóstico depende da participação de cada um dentro de um prazo estabelecido para o envio de informações. A Figura 13 identifica os municípios participantes e não participantes no mapa do Brasil por região.

Desse modo, é fato que 36,15% da totalidade de municípios existentes no Brasil não participaram desse diagnóstico de 2017, isso equivale dizer que 2.014 deles possivelmente não possuem PMGIRS, nem tenham locais adequados para a disposição dos resíduos sólidos urbanos, além daqueles participantes que declararam não possuir. Esses dados mostram que o Brasil ainda precisa evoluir muito nesse tema, visto a quantidade de municípios que ainda enfrentam dificuldades em implantar o PMGRS, e por consequência disso, continuarão com problemas financeiros por vedação expressa da PNRS, que não permite o Governo Federal disponibilizar ajuda com verbas públicas, além de aspectos regionais, locais, ou mesmo, falta de recursos humanos ou materiais. Dessa forma, ainda gerar pra si problemas de saúde pública causados, como já visto, pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos. Mas, deve-se ater que essa realidade possa mudar, pois só agora a partir do mês de abril de 2019 irá começar a coleta de informações pelo SNIS para elaborar o DMRSU 2018, a qual estará disponível aos municípios entre dia 02/04/2019 até 27/05/2019.

Figura 13.

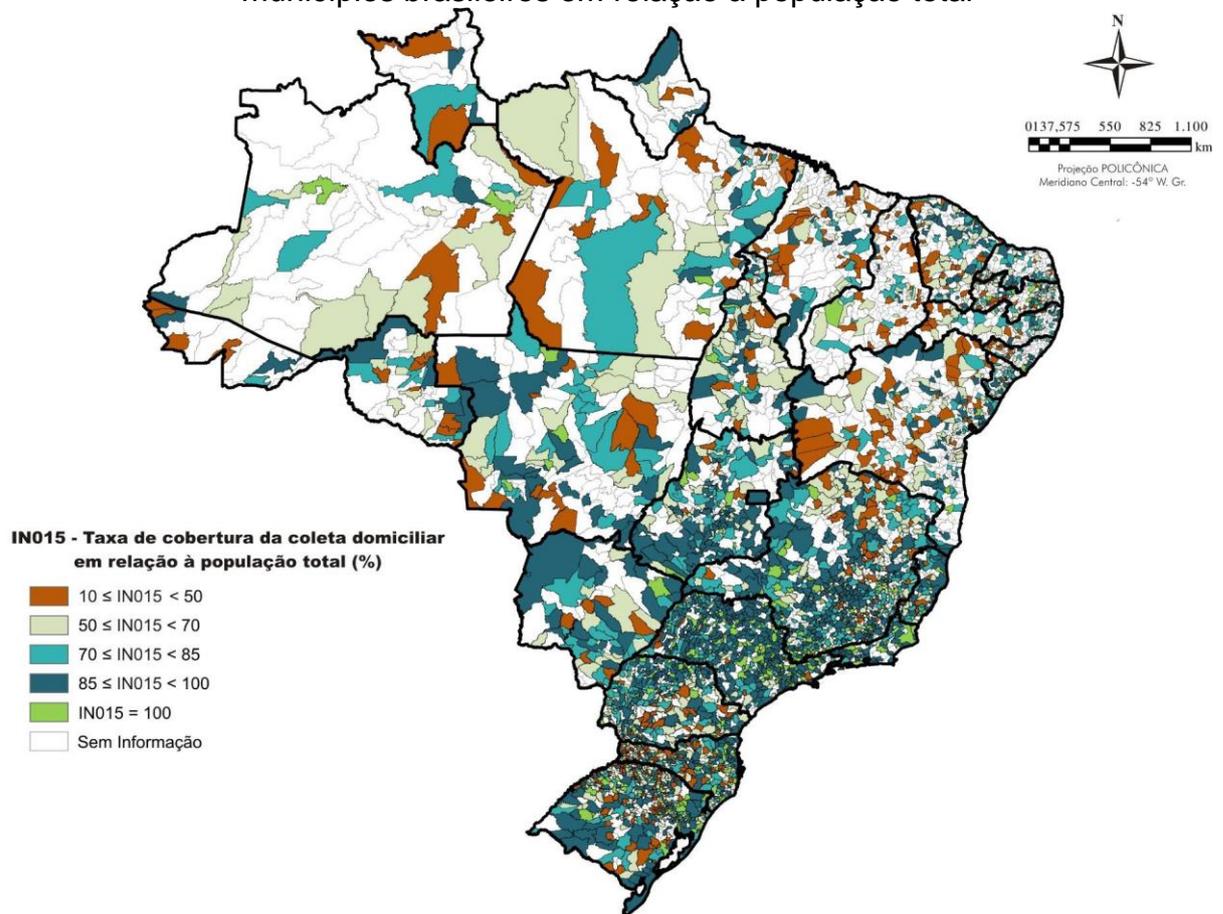
Mapa dos municípios participantes e não participantes do DMRSU 2017.



Fonte: SNIS, 2017.

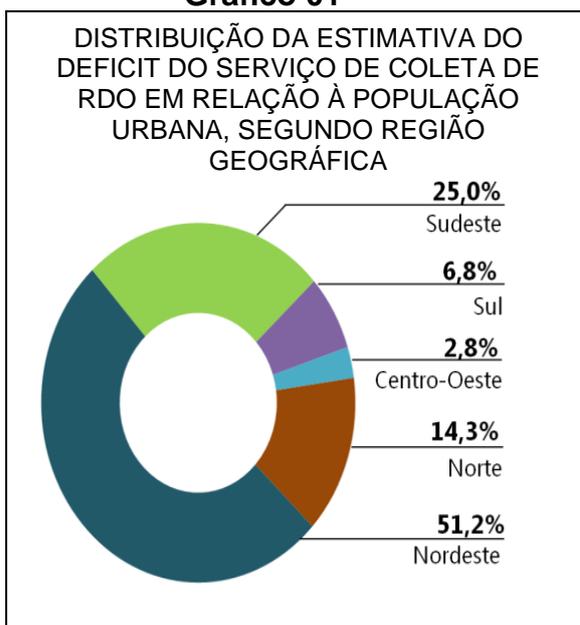
Outro fator preponderante a se analisar a partir dos dados do DMRSU 2017 são as taxas de coleta dos resíduos sólidos urbanos, os quais são demonstrados na Figura 17, que revelam uma disparidade entre as regiões brasileiras, porém pode-se analisar que as regiões sul e sudeste possuem uma taxa média acima de 50%, e em alguns municípios chegam a 100% de efetividade. Por outro lado, a região norte é a que possui menor taxa ou nenhuma, seguida da região nordeste. Estudando mais profundamente o DMRSU 2017 se pode ter uma avaliação mais detalhada, pois o referido divide esses dados por regiões e também por Estados da Federação, assim possibilitando encontrar diversos indicadores sociais e econômicos em relação à população envolvida, uma vez que coloca à amostra tanto a população rural, como a urbana como descreve o Gráfico 01 e 02.

Figura 14.
Representação espacial da taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar dos municípios brasileiros em relação à população total



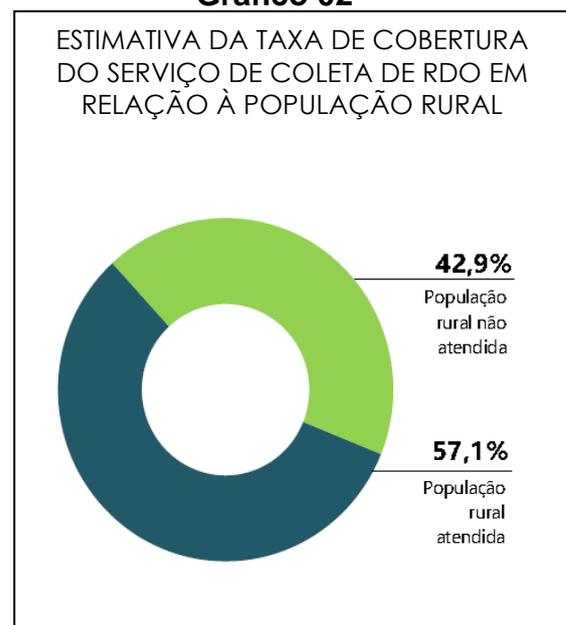
Fonte: SNIS, 2019.

Gráfico 01



Fonte: SNIS, 2017.

Gráfico 02



Fonte: SNIS, 2017.

No que tange às estimativas de produção diária de resíduos sólidos urbanos destacadas pela ABETRE vão ao encontro dos dados expostos pelo DMRSU 2017, como mostra o Quadro 01, isso significa uma taxa altíssima de descarte de resíduos sólidos urbanos, estando as práticas da PNRS em estado de evolução no Brasil, pois apesar da execução de instrumentos capazes de reduzir essa disposição desenfreada, os números ainda são baixos comparados com outros indicadores.

Quadro 01

Massa coletada *per capita* dos municípios participantes em relação à população urbana, segundo região geográfica.

Região	Quantidade de municípios	Massa coletada <i>per capita</i> (IN021)		
		Mínimo	Máximo	Indicador médio
	(municípios)	(Kg/hab./dia)		
Norte	200	0,10	2,74	1,08
Nordeste	748	0,10	2,77	1,08
Sudeste	1.245	0,10	2,76	0,91
Sul	960	0,10	2,76	0,81
Centro-Oeste	279	0,12	2,75	1,12
Total - 2017	3.432	0,10	2,77	0,95
Total - 2016	3.538	0,10	2,76	0,94
Total - 2015	3.396	0,10	2,83	1,00

Fonte: SNIS, 2017.

No que condiz a coleta seletiva, de acordo com o DMRSU 2017, conforme o Quadro 02, constata-se que ainda não é uma realidade em grande parte dos municípios brasileiros. Dos 3.556 municípios participantes desta edição apura-se que 1.254 ou apenas 35,2% desse universo amostral dispõe de alguma forma de coleta seletiva. Após análise do Quadro 02, pode-se reparar que números ficam numa média estável desde 2015 até 2017. Isso é de fácil compreensão, tendo em vista que para a efetiva execução não depende apenas do poder público, mas da participação crucial de toda a população, pois para alguns é muito difícil tirar um tempo para separação dos tipos de resíduos, como o lixo orgânico, do plástico ou do papelão, por exemplo. Essa questão tem fundamentação lógica, porque a origem desse problema inicia-se da falha dos próprios entes federativos na execução da PNEA, que traz instrumentos capazes de educar a sociedade para essas situações.

Quadro 02

Evolução do índice de ocorrência do serviço de coleta seletiva dos municípios participantes de 2015 a 2017, segundo situação quanto à existência.

Situação quanto à existência de coleta seletiva de "recicláveis secos" (campo CS001)	Quant. de municípios			Em percentuais		
	Ano 2015	Ano 2016	Ano 2017	Ano 2015	Ano 2016	Ano 2017
Municípios COM col. seletiva	1.256	1.215	1.254	22,5%	21,8%	22,5%
Municípios SEM col. seletiva	2.264	2.455	2.292	40,6%	44,1%	41,1%
Sem informação	2.050	1.900	2.024	36,8%	34,1%	36,3%
Total	5.570	5.570	5.570	100%	100%	100%

Fonte: SNIS, 2017.

No tocante à PNEA, a sua inércia é aparente, tanto por causas de gestão, quanto por falta de orçamento para sua execução, de acordo com o IBGE e o Ministério da Educação, por mais que a educação ambiental esteja implantada, em parte, nos termos da referida, o problema educacional no Brasil é uma grande barreira a se enfrentar, pois o índice de pessoas sem estudo, ou que deveriam estar estudando é preocupante.

Porém, para diminuir os problemas em relação à aplicação da PNEA, o Ministério do meio ambiente em busca de melhorar a sua execução criou o Portal EDUCARES, cujo é responsável por disseminar práticas de projetos voltados a preservação e conservação do meio ambiente em relação aos problemas com a disposição dos resíduos sólidos urbanos, o qual está aberto a qualquer pessoa ou entidade a cópia dos projetos existentes na plataforma, bem como de enviar novas. Assim, podendo destinar verbas públicas para aquelas que provarem serem determinantes para resoluções dos desafios encontrados no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Diante do objetivo proposto para realização desse trabalho se podê ter uma proporção dos desafios enfrentados pelos municípios brasileiros na execução da PNEA e também da PNRS, bem como a outras normas ambientais no que se refere aos problemas existentes ligados à má gestão dos resíduos sólidos urbanos. Porém, a partir dos dados levantados pela bibliografia especializada e órgãos e entidades é possível encontrar diversos fatores que podem ser trabalhados para solucionar esses problemas, por isso essa pesquisa pode ser considerada satisfatória no tocante aos objetivos propostos, quanto para pesquisas futuras.

Por mais que exista falha por parte dos entes federativos na estratégia de execução dessas políticas, é necessário se ver o potencial que o país tem para aproveitar o gerenciamento dos resíduos sólidos, pois são passíveis de transformação em recursos benéficos a todos, seja como retorno financeiro, seja do meio ambiente de qualidade. Desse modo, por tudo o que foi pesquisado, analisado e discutido, pode-se indicar sugestões para a resolução dos desafios, como:

- No que condiz a PNEA, identificar as falhas internas na gestão dos recursos humanos, materiais e financeiros disponibilizados para manutenção da PNEA, além de manter treinamento contínuo na área de gestão estratégica, tática e operacional;
- Por seguinte, o poder público deve aplicar efetivamente a educação ambiental como disciplina obrigatória em todas as etapas da educação no Brasil, seja as formais, como as informais;
- Podem-se propor também incentivos fiscais a toda a sociedade para força-la a adequar às diretrizes impostas pela PNEA, usando a comunicação social como ferramenta de disseminação;
- Manter contato direto entre o Ministério do Meio Ambiente, Ministério da educação e entidades preponderantes na coleta de dados como o IBGE;
- No que se refere à PNRS, deve haver uma mudança na sua lei e também em outras, de modo que possa reorganizar as responsabilidades dos entes, de modo que os municípios possam receber ajuda da União e Estados com

recursos humanos, materiais e financeiros, independente de criação dos PMGIRS, para a gestão dos resíduos sólidos, como a construção de aterros sanitários e eliminação de todos os aterros controlados e lixões, por exemplo;

- Implantar, por meio de cooperação entre municípios e Estados, com ajuda da União, aterros sanitários regionais, de modo que possa desafogar aqueles entes de menor condição financeira e orçamentária;
- Criar incentivos para todos aqueles que executarem a coleta seletiva, bem como ser o poder público o comprador de todos os resíduos passíveis de reciclagem.

Por fim, chega-se à conclusão de que a pesquisa mostrou-se atenta aos dados disponíveis pelos órgãos e entidades, com maior ênfase ao DMRSU 2017, que possibilitou enxergar o panorama completo das informações sobre os resíduos sólidos urbanos. Não obstante, devemos esperar que DMRSU 2018 produza dados satisfatórios, mas por quanto ainda não temos, devemos continuar com o hábito de reduzir, reutilizar, reciclar e repensar sobre os resíduos sólidos urbanos.

REFERÊNCIAS

AISSE, Miguel Mansur; OBLADEN, Nicolau Leopoldo; SANTOS, Arnaldo Scherer. **Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Curitiba: CNPq/ ITAH/ IPPUC/ LHisAMA-UCPr. [1982]. 107p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS (ABETRE). **NBR 10.004/04. Classificação de resíduos sólidos**. Agosto, 2016. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/estudos-e-publicacoes/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET (ABIPET). **Benefícios da Reciclagem de PET**. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=49#>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 1993. **NBR 12808. Resíduos de serviços de saúde**. São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 1993. **NBR 12980. Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos**. São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2008. **NBR 9191. Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo – Requisitos e Métodos de ensaio**. São Paulo. 2ª Ed.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 1993. **NBR 9195. Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo - Determinação da resistência à queda livre - Método de Ensaio**. São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 1992. **NBR 12235. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.** São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. **NBR 10.004: Resíduos Sólidos: Classificação.** São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. **NBR15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. **NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. **NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. **NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.** São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. **NBR 15116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.** São Paulo.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde.** Brasília. ANVISA. 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306_07_12_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6>. Acesso em: 01 dez. 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 25 jan. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Temas Transversais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 30 Out. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 30 Out. 2018.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 25 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portal EDUCARES. Disponível em <file:///H:/Ulbra%202018/TCC/referencias/Saiba%20mais%20_%20Educates%20-%20Pr%C3%A1ticas%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20e%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Social%20em%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos.html>. Acesso em 25 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 313 de 2002.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 275 de 2001**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). **Legislação**. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/legislacao>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 23 jan. 2019.

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>. Acesso em: 01 dez. 2018.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **SINIR**. Disponível em <www.sinir.gov.br/>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **SNIS**. Disponível em <www.snis.gov.br/>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. SNIS. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017. Disponível em <<file:///H:/Ulbra%202018/TCC/Diagn%C3%B3stico%20RS%202017%20%20SNIS%20%20Sistema%20Nacional%20de%20Informa%C3%A7%C3%B5es%20Sobre%20Saneamento.html>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuossolidos/catadoresdemateriais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de Resíduos Orgânicos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidadessustentaveis/residuossolidos/gest%C3%A3ode-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos#legislacao>>. Acesso em: 03 dez.2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio ambiente. **CONAMA**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 28 out. 2018.

BRASIL ESCOLA. **Classificação do Lixo**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/classificacao-lixo.htm>>. Brasil escola. Acesso em: 04 out. 2018.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Ed. Humanistas, 1997.

CARVALHO, I.C.M. **Qual educação ambiental?**: Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.43-51, abr./jul. 2001. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2_n2/revista_agroecologia_ano2_num2_parte11_artigo.pdf> . Acesso em: 04 jan. 2018.

Descartes de resíduos. **Origem dos resíduos**. Disponível em: <<http://descartesderesiduos4b.blogspot.com.br/p/origem-dos-residuos.html>>. Acesso em: 04 out. 2018.

DIANA, Daniela. **Coleta Seletiva**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/coleta-seletiva/>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

DIAS, LeoniceSeolin. **Educação Ambiental: Conceitos, Metodologias e Práticas**. ANAP. Tupã/SP. 2016, p. 21.

ECOD. **Reduzir, Reciclar e Reutilizador**. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2014/saiba-como-resolver-o-problema-do-lixo-organico-em>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

Dinâmica Ambiental. **Tipos de lixo existente.** Disponível em: <<http://www.dinamicambiental.com.br/blog/meio-ambiente/tipos-lixo-existent/>>. Acesso em: 04 out. 2018.

EFFTING, Tânia Regina. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios.** Marechal Rondon, 2007.

FIGUEIREDO, João B. de Albuquerque. **A educação ambiental popular e educação intercultural no contexto da formação docente.** Visão Global, Joaçaba, v. 13, n. 1, p. 167-188, Janeiro, 2010.

FRAGMAQ. **Saibam quais são os tipos de lixo.** Disponível em: <<http://www.agmaq.com.br/blog/saiba-sao-tipos-lixo-consequencias-ambiente/>>. Acesso em: 04 out. 2018.

FRANCO, R. G. F. **Protocolo de referência para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos para o município de Belo Horizonte.** Dissertação – Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 162p. 2008.

GARCEZ, Lucília. **Lixo.** Coleção Planeta Saudável. São Paulo/SP. Callis. 2010.

GARCIA, Manuel Garcia. **Logística reversa: uma alternativa para reduzir custos e criar valor.** XIII SIMPEP, Bauru, SP, nov. 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1146.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2018.

GARDOLINSKI, Maria Terezinha HanelAntoniuzzi/ SANTOS, Susana Peres dos. **A importância da educação ambiental nas escolas para a construção de uma sociedade sustentável.** Disponível em: <<http://www2.al.rs.gov.br/biblioteca/LinkClick.aspx?fileticket=1VmNggPU170%3D&tbid=5639>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as praticas operacionais.** Mai. 2002. Disponível em: <http://www.sargas.com.br/site/index.php?option=com_content&task>. Acesso em: 03 dez. 2018.

LAYRARGUES, P. P. **Crise Ambiental e suas Implicações na Educação.** In: QUINTAS J. S. (Org.): Pensando e praticando educação ambiental na gestão do meio ambiente. 2 ed. Brasília: Edições IBAMA, p. 159-196, 2002.

LEE, J.C., SONG, T.H., YOO, M.J. **Present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in Korea. Resouces, conservation&Recycling,** Elsevier, v.50, p.380-397. 2007.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MACHADO, Marina Marcondes. **O Brinquedo de sucata e a criança: a importância do brincar, atividades e materiais.** 3° ed. SP: Loyola, 1999.

MENAD, N., BJORKMAN, B., ALLAIN, E.G.**Combustion of plastics contained in electric and electronic scrap. ResourcesConservationandRecycling.** Elsevier, v.24, p.65-85. 1998.

PEREIRA NETO J. T.**Manual de compostagem: processo de baixo custo.** UFV. 2007.

Pinterest. **Material Reciclado.** Disponível em: <<https://br.pinterest.com/explore/material-reciclado/?lp=true>>. Acesso em: 26 jan. 2019.

Pinterest. **OS 5rs.** Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/814236807600860353/?lp=true>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

PIRES, A.M.M.; MATTIAZZO, M.E. **Avaliação da Viabilidade do Uso de Resíduos na Agricultura.** Circular Técnica 19. EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/biblioteca>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

Recicla Ambiental. **Coleta Seletiva**. Disponível em: <<http://www.reciclaambientalsc.com.br/a-importancia-da-reciclagem/>>. Acesso em: 20 out. 2018.

RECH, ADIR UBALDO. **Instrumentos de Desenvolvimento e Sustentabilidade Urbana**. Caxias do Sul/RS. EDUCS. 2014.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2ª Ed. São Paulo: BRASILIENSE, 2012.

ROGERS, Elisabeth; Kostigen, Thomas M. **O Livro verde**. Tradução: Bernardo Araújo. 1ª ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

SATO, (2004, p.29); KARLA, ANA, PAZDA; DA LUZ, RITADE CÁSSIA, STADLER; REGINA, MÁRCIA, CARLETO. **A Educação Ambiental e o professor de ciências**, 15p. Outubro 2010.

Schneesche, Ulrich H. **Logística reversa**. Disponível em: <<https://logiscon.wordpress.com/2013/07/25/logistica-reversa/>>. Acesso em: 04 out. 2018.

SENA, (2003, online). Apud SANTOS, CINHYA, AMARAL. **Do Princípio Fundamental da dignidade da Pessoa Humana e os Catadores de Lixo**. Santos, 2010.

SÃO PAULO. **Lei nº 13.576, de 06 de julho de 2009**. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13576-06.07.2009.html>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

SAUVÉ, L. **Educação Ambiental: possibilidades e limitações**. Revista Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SEGURA, Denise de S. Baena. **Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 214p.

ULHOA, Marcela. **Formas de reutilizar o lixo.** Disponível em: <<http://mosqueiroambiental.blogspot.com.br/2012/08/formas-de-reutilizar-o-lixo-e.html>>. Acesso em: 04 out. 2018.

WEISS, Telma. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem.** São Paulo. Ática, 1999.

Welzel, Albert. Resíduos sólidos / Albert Welzel. Canoas: Ed. ULBRA, 2015.