

INTERFACES SOCIOAMBIENTAIS NO ANTROPOCENO

Cenário atual e perspectivas futuras para pesquisa e extensão em resíduos sólidos no Estado do Pará



AMANDA ESTEFÂNIA DE MELO FERREIRA
DIANI FERNANDA DA SILVA LESS
ANTÔNIO PINHEIRO

Organizadores

UFOPA

INTERFACES SOCIOAMBIENTAIS NO ANTROPOCENO:

*"Cenário Atual e perspectivas futuras para pesquisa e extensão em
Resíduos Sólidos no Estado do Pará"*

Amanda Estefânia de Melo Ferreira
Diani Fernanda da Silva Less
Antônio Pinheiro
Organizadores

INTERFACES SOCIOAMBIENTAIS NO ANTROPOCENO:

*“Cenário Atual e perspectivas futuras para pesquisa e extensão em
Resíduos Sólidos no Estado do Pará”*

1ª Edição

Santarém - PA
Universidade Federal do Oeste do Pará
2021

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

1ª Edição - © 2021 dos autores

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

FICHA TÉCNICA

ORGANIZADORES Amanda Estefânia de Melo Ferreira
Diani Fernanda da Silva Less
Antônio Pinheiro
REVISÃO Amanda Estefânia de Melo Ferreira
Diani Fernanda da Silva Less
Heliana Kátia Tavares Campos
DIAGRAMAÇÃO Amanda Estefânia de Melo Ferreira
CAPA Alynekézia Feitoza Cunha

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

U58 Universidade Federal do Oeste do Pará.
Interfaces socioambientais no antropoceno: “cenário atual e perspectivas futuras para a pesquisa e extensão em resíduos sólidos no Estado do Pará”./
Organizadores Amanda Estefânia de Melo Ferreira, Diani Fernanda da Silva Less, Antônio Pinheiro. Santarém, Pará: UFOPA, 2021.
140p. : il.

Bibliografia.
ISBN: 978-65-88512-13-5(E-book)
DOI 10.29327/531959

1. Resíduos sólidos. 2. Práticas educativas- Amazônia. 3. Legislação ambiental. I. Ferreira, Amanda Estefânia de Melo. II. Less, Diani Fernanda da Silva. III. Pinheiro, Antônio. IV. Título.

CDD: 23 ed.
363.72098115

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à **Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA**, por todo suporte institucional nas atividades de ensino, pesquisa e extensão de todos os docentes e discentes que contribuíram para elaboração desta obra.

Agradecemos também aos **autores**, que acreditam em nossa proposta e na 1ª Edição do livro Interfaces Socioambientais no Antropoceno enviando os resultados de suas valiosas pesquisas e atividades na área de resíduos sólidos para que pudéssemos compor esse material representativo que viesse a representar o cenário atual e perspectivas futuras para pesquisa e extensão em resíduos sólidos no estado do Pará.

Agradecemos ainda a **Me. Heliana Kátia Tavares Campos**, que além de produzir o prefácio desta obra, revisou e contribuiu faustosamente para o lançamento deste livro.

Por fim, agradecemos aos nossos alunos, fonte de inspiração constante e motivação da busca de nossa melhoria contínua enquanto docentes desta Universidade.

Os editores.

PREFÁCIO

Heliana Kátia Tavares Campos¹

¹ Engenheira Civil e Sanitarista pela UFMG e Mestre em Desenvolvimento Sustentável pela UnB.

A presente obra, **Interfaces socioambientais no antropoceno**, vem em boa hora, apresentando o “cenário atual e as perspectivas futuras para pesquisa e extensão em Resíduos Sólidos no Estado do Pará” com base em uma avaliação dos impactos da Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS na celebração dos 10 anos de sua edição.

Resultante do trabalho de 17 autores e autoras sendo que destes 3 são também organizadores, a obra aborda diferentes aspectos referentes aos resíduos sólidos urbanos e seu estágio de desenvolvimento em especial no Estado do Pará em relação ao que determina a PNRS.

Sem abandonar o rigor metodológico necessário à produção acadêmica os autores e autoras focam, no meu entendimento, no real papel da universidade na busca da compreensão da realidade onde está inserida contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos.

Com uma exaustiva e contemporânea pesquisa bibliográfica e um tremendo esforço para a obtenção de dados primários os textos buscam além de atualizar o que já se produziu sobre o tema, traçar um contorno da realidade atual sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Pará. Esse pode vir a ser um diferencial e uma referência para a utilização da obra pelo poder público Paraense e em outras instâncias de interesse.

A retorno do aprendizado adquirido nas universidades, pelos autores, à sociedade por meio desta publicação representa um princípio basilar da ética, da empatia, do rigoroso compromisso com o bem comum, com a melhoria e o aperfeiçoamento das políticas públicas, indo além do bojador acendendo um farol para a redução das desigualdades locais e regionais.

Esta oferta de conhecimento permite aprofundar de maneira inequívoca a discussão em alto nível sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Pará, com bases técnicas, de forma sistematizada, propiciando a busca de alternativas realistas para o enfrentamento dos problemas identificados.

O livro apresenta em seu primeiro capítulo um panorama quanto à adequação das políticas do Estado do Pará ao que determina a PNRS. Foi estudada a evolução dos dados com as informações fornecidas pelo Sistema Nacional de Saneamento Básico – SNIS entre 2011 e 2018 de forma espacializada no Estado.

O estudo abordou os aspectos legais, a existência de planos, e a evolução da coleta de resíduos sólidos urbanos no estado do Pará e ainda a adequação dos municípios paraenses à disposição final ambientalmente adequada. Identificou carências, desafios a serem enfrentados e ainda propiciou a geração de informações que poderão permitir a tomada de decisão para a formulação de programas de Resíduos Sólidos para o Estado.

Em seu segundo capítulo é analisado como a PNRS em seus dez anos de existência, impactou na trajetória das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na Região Metropolitana de Belém.

Conclui pela importância da edição da referida Lei para o reconhecimento do trabalho dos catadores e catadoras, tornando o ambiente mais favorável à inclusão desta categoria de trabalhadores ao processo sócio produtivo mas registra que há ainda um longo caminho a ser percorrido para alcançar uma situação ideal.

O terceiro capítulo é dedicado à análise de sustentabilidade econômica da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Belém-PA.

Com a análise dos instrumentos de planejamento, da condução administrativa do processo e do sistema de gerenciamento dos serviços apresenta dados que permitem avaliar especialmente a necessidade de sustentabilidade econômico financeira dos serviços.

A pesquisa foi do tipo descritiva exploratória e avaliou o desempenho econômico financeiro no período entre 2011 e 2018 onde se identificou uma deficiência econômico financeira bastante significativa.

Somado a esta deficiência, a inexistência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, dificulta uma análise sobre os investimentos necessários donde se conclui que a gestão dos RSU em Belém tem um grande desafio para o desenvolvimento das ações do setor no município.

Já no quarto capítulo em que desenvolve o tema da Educação Ambiental com foco na gestão dos Resíduos sólidos, a abordagem transitou entre os fundamentos teóricos e aspectos práticos do uso de um processo voltado à internalização de valores relevantes para a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos em diferentes ambientes institucionais.

Foram avaliadas atividades realizadas com grupos de pessoas para a busca de um comportamento mais consciente e convergente com os objetivos da educação ambiental e, assim, se engajarem na conservação, na preservação dos recursos naturais e na sustentabilidade.

O texto busca fortalecer o papel da Educação Ambiental como fator fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico frente aos problemas socioambientais, estimulando hábitos corretos para o gerenciamento de resíduos sólidos, esse complexo desafio da atualidade.

O texto do capítulo 5 com a estratégia para o gerenciamento de resíduos sólidos nas instituições de nível superior inova, e reforça a ideia de que a aprendizagem pode e deve ser adquirida também na prática do convívio acadêmico diário com modelos de comportamento que induzem ao respeito ao ambiente.

A realização de aulas e discussões acadêmicas sobre os conteúdos da sustentabilidade sem praticar na sua rotina os hábitos necessários para vivenciá-la demonstra pouco engajamento e compromisso ambiental das instituições. Isso porque, é ali que os alunos passam boa parte de seu tempo e exercitar comportamentos éticos e sustentáveis com certeza é uma grande estratégia de aprendizagem.

Já a instituição de ensino que exercita na prática o que leciona tem muito mais chance de alcançar a efetividade nos aprendizados do seu corpo de alunos, professores e servidores

incorporando na prática comportamental os princípios fundamentais ensinados possibilitando sua disseminação inclusive na convivência social.

Neste capítulo foram abordados modelos e experiências positivas no âmbito da gestão de resíduos em universidades do Brasil e de outros países do mundo e apresentadas estratégias para auxiliar a implantação efetiva do gerenciamento de resíduos nestes espaços.

A partir destas informações, foi elaborada uma proposta de modelo de gerenciamento que pode contribuir para a melhoria do ambiente de ensino, para o desenvolvimento local sustentável e para a construção de um novo paradigma no que tange às instituições de ensino para a adequada gestão de resíduos sólidos a ser disseminada no país.

O capítulo 6 trata de forma bastante abrangente a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos definidos na PNRS como as ações exercidas, desde a coleta, o transporte, o transbordo, passando pelo tratamento e destinação final dos resíduos sólidos até a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O texto apresenta um roteiro com todos os passos para a elaboração dos Planos de Gerenciamento dos resíduos sólidos no cumprimento do arcabouço legal, visando facilitar seu desenvolvimento pelos profissionais especialistas do setor. Este roteiro foi originalmente elaborado pelos autores, quando atuaram como monitores-bolsistas do componente curricular Gestão de Resíduos Sólidos, e discentes do curso de Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Portanto, considerando a relevância, o aprofundamento dado aos temas aqui tratados recomendo a leitura desta obra não somente pelo seu inquestionável atributo e qualidades mas também, e sobretudo, pela sua atualidade o que permitirá aos leitores fazer um bom proveito das informações nela contidas.

Tenham todos uma excelente leitura!

SUMÁRIO

Capítulo 01: <i>Política Nacional de Resíduos Sólidos e os 10 anos de sua implementação no Estado do Pará.....</i>	10
<i>Amanda Estefânia de Melo Ferreira, João Paulo Soares de Cortes, Diani Fernanda da Silva Less, Antônio Pinheiro.</i>	
Capítulo 02: <i>Os dez anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Inclusão Socioproductiva de Catadores.....</i>	34
<i>Márcia Costa e Armando Lírio.</i>	
Capítulo 03: <i>Análise da Sustentabilidade Econômica na Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Belém-PA.....</i>	55
<i>Jhulia Cristina Almeida Barbosa, Deyved Leonam Guimarães do Nascimento e José Almir Rodrigues Pereira.</i>	
Capítulo 04: <i>Educação Ambiental em Resíduos Sólidos: Políticas e Experiências no Estado do Pará.....</i>	70
<i>Iara Lina de Sousa Silva, Vânia Vieira Vidal e Raeumson de Souza Costa.</i>	
Capítulo 05: <i>Estratégias para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Instituições de Ensino Superior.....</i>	96
<i>Diani Fernanda da Silva Less, Sabrina Gama dos Santos e Suellen Facundes dos Santos.</i>	
Capítulo 06: <i>Roteiro para a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....</i>	113
<i>Samuel da Silva Sousa, Lucianne Farias da Silva, Iara Lina de Sousa Silva, Sabine Vinholte de Araújo, Alynekézia Feitoza Cunha e Amanda Estefânia de Melo Ferreira.</i>	

Política Nacional de Resíduos Sólidos e os 10 anos de sua implementação no Estado do Pará

National Policy of Solid Waste and the 10 years of its implementation in the State of Pará

Amanda Estefânia de Melo Ferreira¹, João Paulo Soares de Cortes², Diani Fernanda da Silva Less³, Antônio Pinheiro⁴

¹Doutora em Ciências Ambientais, Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará, amandaestefania@gmail.com.

² Doutor em Geociências e Meio Ambiente, Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará, decortesjps@gmail.com.

³ Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará, diani.less@ufopa.edu.br.

⁴ Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia, Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará, anpi11@yahoo.com.br.

RESUMO

Contextualizada pela problemática socioambiental da questão dos resíduos sólidos e após mais duas décadas de debate, foi promulgada em agosto de 2010 a Lei 12.305, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A política dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, atribuindo responsabilidades e os instrumentos econômicos aplicáveis, estabelecendo prazos e metas para adequação relacionada a resíduos sólidos no país. Diante do cenário desafiador para estados e municípios no cumprimento desses, e das peculiaridades atreladas à região Norte, com grande histórico de problemas e desigualdades socioambientais, este capítulo objetiva realizar um panorama para o estado do Pará quanto à adequação da PNRS. Para tal, realizamos um levantamento bibliográfico e documental e fizemos uma análise dos dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o período entre 2011 (imediatamente após a promulgação da PNRS) e 2018 (ano que possui os dados consolidados mais recentes). Os dados foram espacializados e analisados na escala de mesorregiões administrativas. Analisamos aqui a evolução das legislações no contexto Estadual referente à Resíduos Sólidos, o estabelecimento de Planos Municipais, Estadual e Regionais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a existência dos Planos Municipais de Saneamento Básico, a evolução da coleta de resíduos sólidos urbanos no estado do Pará e a adequação dos municípios paraenses a disposição final ambientalmente adequada. A construção do panorama permitiu analisar a evolução dos municípios a mesorregiões na gestão dos resíduos sólidos, sendo possível agora apontar frentes de atuação a serem melhoradas e os maiores desafios, informações estas que contribuem para a formulação de uma Política Estadual para Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Amazônia, Legislação Ambiental, Adequação Ambiental, Políticas Públicas

ABSTRACT

Contextualized by the socio-environmental problem of solid waste and after two more decades of debate, the Law 12,305, referring to the National Policy of Solid Waste (PNRS), was enacted in August 2010. The policy provides the principles, objectives, instruments and guidelines related to integrated management and solid waste management, assigning responsibilities and applicable economic instruments, establishing deadlines and goals for adequacy related to solid waste in the country. In view of the challenging scenario for states and municipalities in fulfilling these objectives, and the peculiarities linked to the North region, with a long history of socio-environmental problems and inequalities, this chapter aims to provide an overview for the state of Pará regarding the adequacy to the PNRS. To this end, we carried out a bibliographic survey and made an analysis of the data available in the National System of Sanitation Data in 2011, (immediately after the promulgation of the legal framework) and 2018, (the year that has the most recent consolidated data). The data were spatialized and analyzed on the scale of administrative mesoregions. We analyze here the evolution of legislation in the State regarding Solid Waste, the establishment of Municipal, State and Regional Plans for Integrated Solid Waste Management, the existence of Municipal Basic Sanitation Plans, the evolution of solid urban waste collection in the state of Pará and the suitability of Pará municipalities for an environmentally appropriate final disposition. The construction of the panorama made it possible to analyze the evolution of municipalities to mesoregions in the management of solid waste, and it is now possible to point out fronts of action to be improved and the greatest challenges, information that contributes to the formulation of a State Policy for Solid Waste.

Keywords: Amazon, Environmental Legislation, Environmental Adequacy, Public Policies.

Introdução

A problemática relacionada à gestão adequada de resíduos tem ganhado grande repercussão no cenário político e ambiental Brasileiro. Essa discussão está diretamente relacionada ao contexto histórico de transformação de um país rural para um urbano nas últimas décadas, onde as políticas governamentais de desenvolvimento adotadas incentivaram a migração do homem do campo para as cidades, sem planejamento urbano ocasionando um crescimento desordenado das cidades que desencadeou problemas de ordem social e ambiental, principalmente os relacionados a falta de saneamento básico (SANTOS et al., 2018).

A Lei nº 11.445 (2007) estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico tendo como prioridades: o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente. Dentre esses, a gestão de resíduos tem ganhado grande destaque pela sua importância socioeconômica e ambiental.

Quando mal geridos, os resíduos sólidos são capazes de gerar contaminação de ambientes aquáticos, dos solos e da atmosfera pela emissão de gases diversos, que podem ocasionar graves problemas ambientais, além de mal-estar social e problemas de saúde pública (PEREIRA-NETO, 2007; BARROS, 2012). Por outro lado, quando existe um gerenciamento adequado, os impactos e riscos advindos dos resíduos sólidos são minimizados, além de proporcionar bem-estar social para a população e benefícios econômicos ao poder público.

Até o final da década de 1990, no Brasil, apenas os resíduos perigosos e resíduos de serviço de saúde possuíam legislações específicas, as quais delineavam seu gerenciamento e tratamento, datando do final desta e início dos anos 2000, as discussões em nível nacional para a definição do que viria ser a legislação federal que abrangesse todas as categorias de resíduos sólidos. Neste sentido, após 10 anos de discussões e debates foi sancionada em 02 de agosto de

2010 a Lei 12.305, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (de todas as possíveis origens, exceto os radioativos), atribuindo responsabilidades e os instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). Em resumo, seus objetivos tratam da adoção de práticas que visem à saúde pública e qualidade ambiental; primando pelo gerenciamento adequado de resíduos sólidos, visando maior eficiência dos serviços de limpeza pública e gerenciamento de resíduos; assim como a adoção de tecnologias e práticas sustentáveis a serem implementadas desde o processo de produção de bens ao processamento de resíduos; a gestão integrada; articulação entre as diferentes esferas do poder público e setor empresarial; bem como a integração e valorização dos catadores de materiais reutilizáveis ao longo das cadeiras produtivas; priorizando sempre a redução, aproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Os Planos de Resíduos Sólidos estão entre os principais instrumentos da PNRS, sendo responsáveis, entre outros aspectos, em definir metas gerais para o gerenciamento de resíduos, programas, projetos e ações a serem executadas (BRASIL, 2010). Neste contexto, em 2012, com a publicação da minuta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, uma série de metas e prazos foram definidos para que setores públicos e privados se adequassem à nova política, dentre eles podemos destacar: a implementação de Planos Estaduais e Municipais (até 2012), o encerramento de lixões e implementação de aterros sanitários (até 2014), redução na geração de resíduos recicláveis, dentre outros (MMA, 2012).

Todavia, com o passar dos anos, algumas metas foram prorrogadas. Em destaque para o cumprimento da disposição final ambientalmente adequada, e encerramentos de lixões, que foram prorrogadas inicialmente pelo Decreto nº 385 (BRASIL, 2015) e mais recentemente pela Lei nº 14.026 (2020) referente ao novo marco legal do saneamento básico, que veio a alterar esses prazos de acordo com categorias e tamanho da população dos municípios para até 02 de agosto de 2024. Além de incluir a possibilidade de outras soluções para os casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável (BRASIL, 2020).

A ampliação de prazos de destinação final de rejeitos, já nos traz uma dimensão dos poucos avanços nas questões relacionadas aos resíduos sólidos a partir da PNRS, sobretudo em regiões onde os aspectos técnicos e operacionais são ainda mais deficientes, como é o caso da região Amazônica Brasileira.

Com o aumento das pequenas aglomerações urbanas e o surgimento de cidades médias na Amazônia Legal nas últimas décadas, foram evidenciadas as fragilidades da rede urbana relacionadas à dificuldade de fluxo de pessoas, mercadorias e serviços, com destaque para as grandes distâncias e a carência de infraestrutura nos setores de transporte, comunicação, saneamento e de recursos materiais e educacionais (SATHLER; MONTE-MÓR; CARVALHO, 2009; DE PAULA et al., 2019).

A maior parte dos municípios da região apresentam baixíssimas condições de sustentabilidade, condição essa resultante do pequeno dinamismo da economia, deficiências na infraestrutura urbana e de situações sociais precárias que também refletem nos entraves para a implantação das políticas ambientais, principalmente as relacionadas ao saneamento que demandam estrutura administrativa, técnica e financeira (SILVA; AMIM; NUNES et al., 2015; CRISPIM et al., 2016).

Diante do cenário desafiador para Estado e municípios no cumprimento dos dispositivos legais, e das peculiaridades atreladas à região Amazônica, com grande histórico de problemas e desigualdades socioambientais, este capítulo objetiva realizar um panorama do estado do Pará quanto à adequação a PNRS desde sua implementação.

Materiais e Métodos

Este capítulo caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva, sendo a primeira de caráter elucidativo, com objetivo de proporcionar uma visão acerca dos avanços alcançados pelo Estado do Pará à PNRS sob à luz do alcance de alguns instrumentos e objetivos desta política. Para isso, foi adotado como delineamento a pesquisa documental, caracterizada pela análise de materiais que não receberam ainda algum tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com o objetivo da pesquisa (GIL, 2014).

Para isso, consideramos como pontos de análise: (i) a evolução dos aspectos legais no contexto Estadual referente à Resíduos Sólidos; (ii) O estabelecimento de Planos Municipais, Estadual e Regionais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, (iii) a existência dos Planos Municipais de Saneamento Básico, (iv) Evolução da coleta de resíduos sólidos urbanos no estado do Pará, dada pela análise dos indicadores 015 e 028; (v) quanto à adequação dos municípios paraenses a disposição final ambientalmente adequada.

O lapso temporal desta análise compreende o período de 2011 a 2021, sendo os dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento para os anos de 2011 a 2018), até a presente data e em demais buscas documentais e bibliográficas.

As buscas documentais referentes aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) foram realizadas para o período de 2011 a 2021, e ocorreram utilizando duas fontes de buscas: (i) os sites das prefeituras, onde primeiramente eram realizadas duas buscas gerais no site usando as palavras-chave “plano resíduos sólidos”, seguida da palavra “resíduos sólidos”. Caso não encontrássemos o documento desejado, recorríamos ao Portal da Transparência do Municípios e em seguida na aba “leis municipais vigentes”, onde novamente utilizava-se a palavra-chave “resíduo sólido” para todos os anos procurados; caso a busca dos sites oficiais das prefeituras apresentasse resultado, realizou-se ainda uma segunda busca; (ii) na plataforma de busca google, usando a palavra-chave “plano resíduos sólidos + nome do município”. Essa busca foi realizada para os 144 municípios do Pará, e considerou-se nessa análise que o município não possui o instrumento PMGIRS caso não encontrado nessa busca seguindo a Lei nº 12.527/2011 (BRASIL, 2011), que dispõe sobre os procedimentos a serem observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o fim de garantir o acesso a informações.

Os dados relativos à série histórica dos indicadores (015 e 028) escolhidos foram obtidos através do sítio virtual do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2020) por município e espacializados através do software ArcGIS 10.5.

O Indicador 015 (IN01) e dado pela taxa de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos por população e por município. Já o indicador 028 (IN028) trata da variável massa coletada *per capita* por município (rdo+rpu), ou seja, massa de resíduo sólido domiciliar coletada por pessoa em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (IN028). O índice 028 pode ser considerado um indicador da geração de resíduos per capita e foi utilizado para avaliação do cumprimento da meta de manter os patamares de geração de resíduos sólidos urbanos (1,1 kg/hab/dia) com referência ao ano de 2008, com posterior redução. A previsão de cumprimento desta meta no PNRS era o ano de 2014. Os municípios foram agrupados em relação às mesorregiões administrativas, como definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

Desenvolvimento

Política Nacional de Resíduos Sólidos, Linha Do Tempo: Duas Décadas E Mais Um Pouco

A Constituição Federal em 1988, define o município enquanto ente federativo autônomo, dotado de competências próprias, independência administrativa, legislativa e financeira e, em particular, com a faculdade de legislar sobre assuntos de interesse local; os

serviços públicos de interesse local de caráter essencial (Artigo 30 incisos I, II e V), isso leva a interpretação de que o município é, o detentor da titularidade dos serviços de limpeza urbana e toda a gestão e manejo e dos resíduos sólidos, desde a coleta até a sua destinação final.

Embora houvesse normas que abordassem a temática dos resíduos sólidos, especialmente Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, ainda não havia, no país, um instrumento legal que estabelecesse diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos para orientar os Estados e os Municípios para a adequada gestão desses resíduos. E se tomarmos esse momento como marco temporal que dispara a discussão sobre a necessidade de se ter uma política pública na área de resíduos sólidos, teremos vinte e um anos como intervalo entre a discussão de um marco legal para os Resíduos Sólidos (MORATO LEITE, 2015; JURAS, 2012) e sua efetivação formal com um Plano Nacional para lhe dá materialidade.

O Processo iniciado 1988 culmina em 2010 com a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabelece uma dimensão formal legal, conforme descrito na linha do tempo (Quadro 1). E em 2012 foi apresentada a minuta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos que com atraso, dá o ponto de partida para a efetivação material da PNRS uma vez que a mesma, dentre as muitas necessidades de regularização no País, previa que até agosto de 2014 os municípios seguindo os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos passassem a aterrar rejeitos em aterros sanitários, não mais os resíduos.

Quadro 1: Linha do tempo - processo de criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil.

(continua)

1988	<ul style="list-style-type: none"> Promulgação da Constituição Federal, o município passou a ser um ente federativo autônomo, dotado de competências próprias, independência administrativa, legislativa e financeira com a faculdade de legislar sobre assuntos de interesse local (Artigo 30 incisos I, II e V), o município é detentor da titularidade dos serviços de limpeza urbana e toda a gestão e manejo e dos resíduos sólidos, desde a coleta até a sua destinação final.
1991	<ul style="list-style-type: none"> Projeto de Lei 203 - dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde. 30 de junho de 1999 - Proposição Conama 259 intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos. Aprovada pelo conselho, não chegou a ser publicada.
2001	<ul style="list-style-type: none"> Câmara dos Deputados cria e implementa Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos para apreciar ao Projeto de Lei 203/91 e formular uma proposta substitutiva global. Com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta. 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, com 1.600 congressistas, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados. E 1ª Marcha Nacional da População de Rua, com 3.000 participantes em Brasília.
2003	<ul style="list-style-type: none"> I Congresso Latino-Americano de Catadores, que propõe formação profissional, erradicação dos lixões, responsabilização dos geradores de resíduos. Caxias do Sul, RS. Presidente Lula institui Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental a fim de promover a integração das ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal. GT reestrutura o setor de saneamento e resulta na criação do Programa Resíduos Sólidos Urbanos. Realizada a I Conferência de Meio Ambiente.
2004	<ul style="list-style-type: none"> MMA promove grupos de discussões interministeriais e de secretarias do ministério para elaboração de proposta para a regulamentação dos resíduos sólidos. Em agosto do mesmo ano, o Conama realiza o seminário “Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos” com objetivo de ouvir a sociedade e formular nova proposta de projeto de lei, pois a Proposição CONAMA 259 estava defasada.
2005	<ul style="list-style-type: none"> Criado grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA para consolidar contribuições do Seminário Conama, os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional e as contribuições dos diversos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos. Encaminhado anteprojeto de lei de “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, debatido com Ministérios das Cidades, da Saúde, mediante sua Fundação Nacional de Saúde-Funasa, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Planejamento, Orçamento e Gestão, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e da Fazenda. Realizada II Conferência Nacional de Meio Ambiente, para consolidar participação da sociedade na formulação de políticas ambientais. Um dos temas prioritários são os resíduos sólidos. Realizados seminários regionais de resíduos sólidos, promovidos pelo CONAMA, Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, FUNASA, Caixa Econômica Federal e ainda debates com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), e com outras entidades e organizações afins, tais como Fórum Lixo & Cidadania e Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Lixo. Instituída nova Comissão Especial na Câmara dos Deputados.

(conclusão)

2006	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovado relatório (deputado Ivo José) que trata do PL 203/91 acrescido da liberação da importação de pneus usados no Brasil.
2007	<ul style="list-style-type: none"> • Executivo propõe, em setembro, o PL 1991. O projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerou o estilo de vida da sociedade contemporânea, que aliado às estratégias de marketing do setor produtivo, levam a um consumo intensivo provocando uma série de impactos ambientais, à saúde pública e sociais incompatíveis com o modelo de desenvolvimento sustentado que se pretende implantar no Brasil. • O PL 1991/2007 apresenta forte inter-relação com outros instrumentos legais na esfera federal, tais como a Lei de Saneamento Básico (Lei nº11.445/2007) e a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº11.107/1995), e seu Decreto regulamentador (Decreto nº. 6.017/2007). De igual modo está interrelacionado com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior e as que promovam inclusão social. • Texto é finalizado e enviado à Casa Civil. • Constituído GT (GTRESID) para analisar subemenda substitutiva proposta pelo relator, deputado Arnaldo Jardim, que envolveu reuniões com a Casa Civil.
2008	<ul style="list-style-type: none"> • Realizadas audiências públicas, com contribuição da CNI, da representação de setores interessados, do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis e dos demais membros do GTRESID.
2009	<ul style="list-style-type: none"> • Em junho, uma minuta do Relatório Final foi apresentada para receber contribuições adicionais.
2010	<ul style="list-style-type: none"> • No dia 11 de março, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos. • Depois o projeto seguiu para o Senado. Foi analisado em quatro comissões e no dia 7 de julho foi aprovado em plenário. • No dia 2 de agosto, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em cerimônia no Palácio do Itamaraty, sancionou a lei que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos. • No dia 3 é publicada no Diário Oficial da União a Lei nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. • No dia 23 de dezembro é publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 7.404, que regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. • Também no dia 23 é publicado o Decreto nº 7405, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

Fonte: Elaboração própria a partir do Ministério do Meio Ambiente - MMA (2020).

Em 2012 o Ministério do Meio Ambiente ao apresentar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos reporta-se que a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, após seu longo percurso de discussões no Congresso Nacional marcou o início de uma forte articulação institucional envolvendo os três entes federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade em geral na busca de soluções para os problemas graves e de grande abrangência territorial que comprometem a qualidade de vida dos brasileiros. Todavia o atraso no Plano Nacional, ocasionou um efeito dominó. Em 2014 o Estado do Pará, bem como outros estados tiveram a implementação de seus Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, o que impactou o atendimento das metas previstas.

Em 2018 a Federação da Indústria do Pará (FIEPA) coordenou uma reunião dos setores públicos, privados e terceiro setor e universidade visando somar experiências positivas e com isso auxiliar na adequação do Estado do Pará à Política Nacional de Resíduos Sólidos. E isso veio no contexto de que o Estado só conta com oito aterros sanitários e o argumento para a falta de expansão é o alto valor de investimento para a implantação da engenharia e tecnologia necessárias. As discussões apontavam que os municípios não possuem estrutura administrativa e preparo técnico, para superarem o desafio da gestão financeira dos aterros municipais, que exigem alto custo (FIEPA, 2019) Ingrid Mendes, diretora de Política Setorial da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas do Pará (SEDOP) informou que buscava parceria com a Organização das Nações Unidas Habitat e o banco CAFE, da América Latina, para captar e aplicar o aporte de 18 milhões de dólares em oito municípios paraenses visando a implantação de três aterros sanitários, sendo um regional e dois municipais, dentro do modelo de consórcio entre municípios.

Contexto Estadual dos avanços na PNRS

A efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos é baseada no conceito de responsabilidade compartilhada, onde a sociedade como um todo - cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil organizada – passou a ser responsável pela gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos, e aos governos estaduais cabem um papel de liderança. O estabelecimento dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos organiza e dá as diretrizes gerais de gestão para os municípios. Além do plano estadual, a PNRS define que os Estados também são responsáveis, quando couber, pela elaboração dos planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como dos planos de regiões metropolitanas ou de aglomerações urbanas. O conteúdo mínimo dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos está previsto no art. 17, incisos I a XII, da Lei nº 12.305/2010. A PNRS, por meio de seu art. 16, combinado com o art. 55, previu que a elaboração de Plano Estadual de Resíduos Sólidos, até 02 de agosto de 2012, era condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Neste sentido, o estado do Pará formado pela união de 144 municípios, implementou Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará - PEGIRS em 2014.

Existência dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Planos Municipais de Saneamento Básico

Com relação à política específica para resíduos sólidos, o avanço foi mais significativo. No ano de 2018 um terço dos municípios declarantes afirmaram possuir um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), conforme a Lei nº 12.305/2010. O cenário mais

preocupante em termos de mesorregião, neste caso, fica com o Sudoeste Paraense, onde apenas o município de Vitória do Xingu, declarou possuir o referido plano (Figura 1). As mesorregiões do Sudeste e Nordeste Paraense apresentam os cenários mais positivos, possuindo oito municípios que declararam ter elaborado seus respectivos planos por cada região. Deve se chamar atenção para a ausência de ambos os instrumentos na capital Belém, o que reflete as condições de sua zona metropolitana, onde somente o município de Barcarena possui tal instrumento devidamente elaborado.

MUNICÍPIOS COM PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)

conforme a Lei nº 12.305/2010

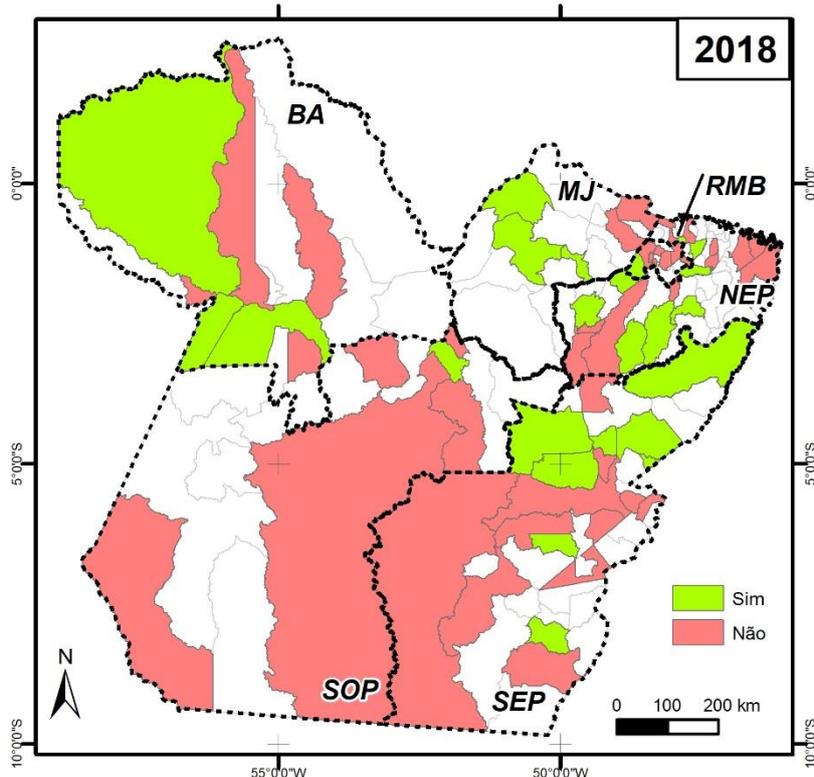


Figura 1: Municípios do estado do Pará com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no ano de 2018. Mesorregiões administrativas; BA – Baixo Amazonas, SOP – Sudoeste Paraense, SEP – Sudeste Paraense, NEP – Nordeste Paraense, RMB – Região metropolitana de Belém e MJ – Marajó.

De acordo com os dados do SNIS, 44 municípios do Pará possuíam Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), na atualização das informações para 2021, identificamos mais 11 municípios com PGIMRS, totalizando assim, 55 municípios dos 144 do estado do Pará (38, 19%). Considerando a avaliação por mesorregiões, no contexto atual (Quadro 2) o Nordeste Paraense apresenta maior proporcionalidade dos municípios com esses instrumentos (55,10%), seguido do Marajó (43,7%), Região Metropolitana de Belém (36,36%), Sudoeste do Pará (28,57%), Baixo Amazonas (26,66%) e Sudeste Paraense (23,07%).

Quadro 2: Mesorregiões do estado do Pará, lista, número e proporção de municípios que possuem Planos de Gestão Municipal de Resíduos Sólidos por Mesorregião.

Mesorregiões do Pará	Nº de Municípios da Mesorregião	Municípios que possuem Planos de Gestão Municipal de Resíduos Sólidos (PGMRS)	Nº de Municípios da Mesorregião com PGMRS	Proporção de Municípios por Mesorregião
BA – Baixo Amazonas	15	Almeirim, Juruti, Nova Esperança do Piriá, Oriximiná.	4	26,66 %
SOP – Sudoeste Paraense	14	Anapú, Brasil Novo, Jacareacanga, Pacajá.	4	28,57 %
SEP – Sudeste Paraense	39	Abel Figueiredo, Canaã dos Carajás, Dom Eliseu, Goianésia do Pará, Novo Repartimento, Paragominas, Piçarra, Ulianópolis, Xinguara.	9	23,07 %
NEP – Nordeste Paraense	49	Acará, Augusto Corrêa, Aurora do Pará Bonito, Bragança, Cametá, Capanema, Capitão Poço, Colares, Concórdia do Pará, Curuçá, Garrafão do Norte, Igarapé-Açu, Maracanã, Marapanim, Marituba, Moju, Muana, Nova Esperança do Piriá, Oeiras do Pará, Santa Maria do Pará, São Domingos do Capim, São Francisco do Pará, São João da Ponta, São Miguel do Guamá, Terra alta, Vigia.	27	55,10 %
RMB – Região metropolitana de Belém	11	Barcarena, Benevides, Marituba, Santa Barbara do Pará.	4	36,36 %
MJ – Marajó	16	Afuá, Breves, Chaves, Muana, Ponta de Pedras, Portel, Soure.	7	43,75 %

Fonte: SNIS (2020), Abel Figueiredo (2020), Barcarena (2017), Benevides (2017), Bonito (2021), Inhangapi (2020), Cameta (2016), Marituba (2019), Pacajá (2019), Paragominas (2019), Ulianópolis (2017), Xinguara (2020).

Há de se destacar ainda a quantidade de municípios que não possuem PMGIRS, porém estão em andamento algumas medidas regulatórias, como é o caso de Santarém (SANTARÉM, 2015), Santa Maria das Barreiras (SANTA MARIA DAS BARREIRAS, 2013), Santa Cruz do Arari (SANTA CRUZ DO ARARI, 2012), Santa Barbara do Pará (SANTA BARBARA DO PARÁ, 2012) Salvaterra (SALVATERRA, 2016), Portel (PORTEL, 2017), Ourilândia do Norte (OURILÂNDIA DO NORTE, 2013), Marabá (MARABÁ, 2015), Mãe do Rio (MÃE DO RIO, 2013). Assim como, municípios que possuem projetos de lei ou minutas dos planos em vias de aprovação, tais como Belém (BELÉM, s/d) e Rondon do Pará (RONDON DO PARÁ, s/d).

A realidade da elaboração dos PMGIRS está ainda distante da completude, até 2017, no Brasil dos 3.617 municípios brasileiros declarantes ao SNIS (de um total de 5.570), 1.745 municípios, correspondentes a 49,63 % possuem PMGIRS (SNIS, 2020). Essa proporção varia muito entre os municípios Brasileiros, em SP, por exemplo, até 2018, dos 645 municípios, 360

apresentavam PMGIRS (55,81%), quando considerado que os planos poderiam estar dentro dos Planos Municipais de Saneamento Básico, esse número sobe para 429 (GOVERNO DE SÃO PAULO, 2020). Já, no Espírito Santo, até o primeiro trimestre de 2018, 43 de 78 municípios do estado (55,12%), apresentavam PMGIRS (MOREIRA et al., 2019). Em comparação ao contexto nacional e dos estados mencionados, o estado do Pará, fica abaixo na proporção de municípios que possuem tal instrumento.

Todavia, precisamos considerar as peculiaridades administrativas da região Amazônica, que foram formadas a partir de frentes pioneiras divergentes, passando por ciclos econômicos diversos e ao mesmo tempo únicos (em aspectos locais), cresceram se adaptando ao meio ambiente e espaços adjacentes, tornando-se um emaranhado de aspectos culturais, socioeconômicos e ambientais, configurando espaços urbanos amazônicos heterogênicos, onde cada cidade é única quanto a sua história e o meio urbano físico (FERREIRA, 2019). Além disso, a intensificação da urbanização da Amazônia (no século XX), que tinha como estratégia a estimulação do desenvolvimento regional do país, não tinha como propósito serem polos desenvolvidos, e sim servirem de subsídios e alocação de mão de obra e recursos necessários para a manutenção dos projetos de desenvolvimento local (BECKER, 2013). Sem o acompanhamento de investimento proporcionais para a infraestrutura urbana (COSTA; BRONDÍZIO, 2011), as cidades amazônicas apresentam, em sua grande maioria, fraca ou nenhuma infraestrutura, possuem como base econômica o repasse de recursos públicos e são deficientes em termos de serviços e empregos (COSTA; BRONDÍZIO, 2011; OLIVEIRA, 2006).

Segundo o Plano Estadual, existem ainda consórcios formados e implementados no estado, sendo identificados quatro consórcios de gestão de RSU em diferentes estágios de formação, sendo estes Baixo Tocantins/CIGIRSS (Baião, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Oeiras do Pará), Belo Monte (Altamira, Vitória do Xingu, Brasil Novo), Marajó (Soure, Salvaterra, Cachoeira do Arari) e metropolitano (Belém, Benevides, Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara do Pará, Santa Isabel do Pará). Identificamos ainda, na busca atualizada, a formação de um novo consórcio, entre os municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Isabel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará (SANTA IZABEL DO PARÁ, 2019).

O cenário a partir de uma análise microrregional, demonstra poucos avanços frente à PNRS no Estado do Pará. Identificamos ao longo da pesquisa, que muitos dos municípios do Estado não possuem sequer os Planos Municipais de Saneamento Básico, instituídos pela lei nº 11.445/2007, com prazo inicial para sua implementação em 2007, tendo recentemente seus prazos prorrogados para dezembro de 2022, com a publicação do Decreto nº 10.203/2020, em razão das dificuldades dos municípios atenderem essas demandas.

Nesse sentido, foram apresentadas a política de planejamento de resíduos sólidos e saneamento no Estado do Pará, para o período entre 2010 e 2018. No ano de 2011, apenas os municípios de Pau d'Arco e Uruará declararam possuir um Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007. No ano de 2018, dezesseis municípios declararam possuir tal instrumento, sendo que os municípios que declararam a adequação em 2011, não constam no levantamento de 2018. Ainda assim, em um universo de 144 municípios no estado, o fato de que apenas 18 declararam possuir um instrumento de governança estipulado no ano de 2007, mostra a lentidão em que estes processos têm se desenvolvido a nível estadual, o que é refletido nos indicadores de toda região norte do país.

Quando analisados pelo recorte das mesorregiões, os dados também apresentam um cenário pouco animador, no qual na maior parte das regiões menos de 3 municípios declararam possuir o referido plano. A região do Marajó parece apresentar a situação mais preocupante, tendo apenas o município de Breves declarado possuir um Plano Municipal de Saneamento Básico. A Figura 2 ilustra a situação do estado com relação à presença destes planos por município.

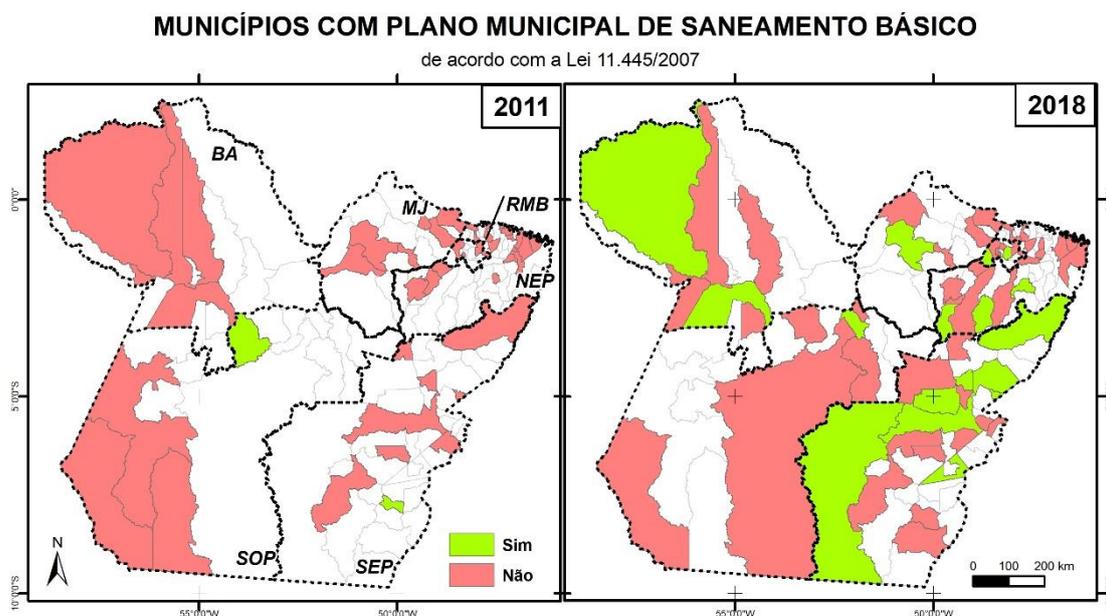


Figura 2: Municípios do estado do Pará com Plano Municipal de Saneamento Básico nos anos de 2011 e 2018. Mesorregiões administrativas; BA – Baixo Amazonas, SOP – Sudoeste Paraense, SEP – Sudeste Paraense, NEP – Nordeste Paraense, RMB – Região metropolitana de Belém e MJ – Marajó.

Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Pará

Evolução da taxa de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos por população e por município (Indicador 015)

A taxa de cobertura da coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) em relação à população total de um município é um indicador da capacidade dos órgãos gestores atenderem a população com variadas condições de acesso aos serviços de saneamento (BRAGA, 2006). Esta realidade é especialmente complexa no contexto Amazônico, caracterizado por municípios muito extensos (da ordem de centenas de quilômetros quadrados de extensão) compostos por populações rurais e ribeirinhas de acesso restrito. A realidade urbana também contribui com estes desafios, devido ao grande número de pessoas vivendo em áreas de ocupação espontânea, sem acesso a serviços e equipamentos urbanos básicos.

Os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento relativos à taxa de cobertura da coleta de resíduos domésticos em relação à população total do município (indicador 015) ilustram essa realidade. Se tomarmos o ano de 2018 como referência, por exemplo, apenas 16 dentre os 63 municípios declarantes apresentaram uma taxa de cobertura superior a 80% da população (Figura 3).

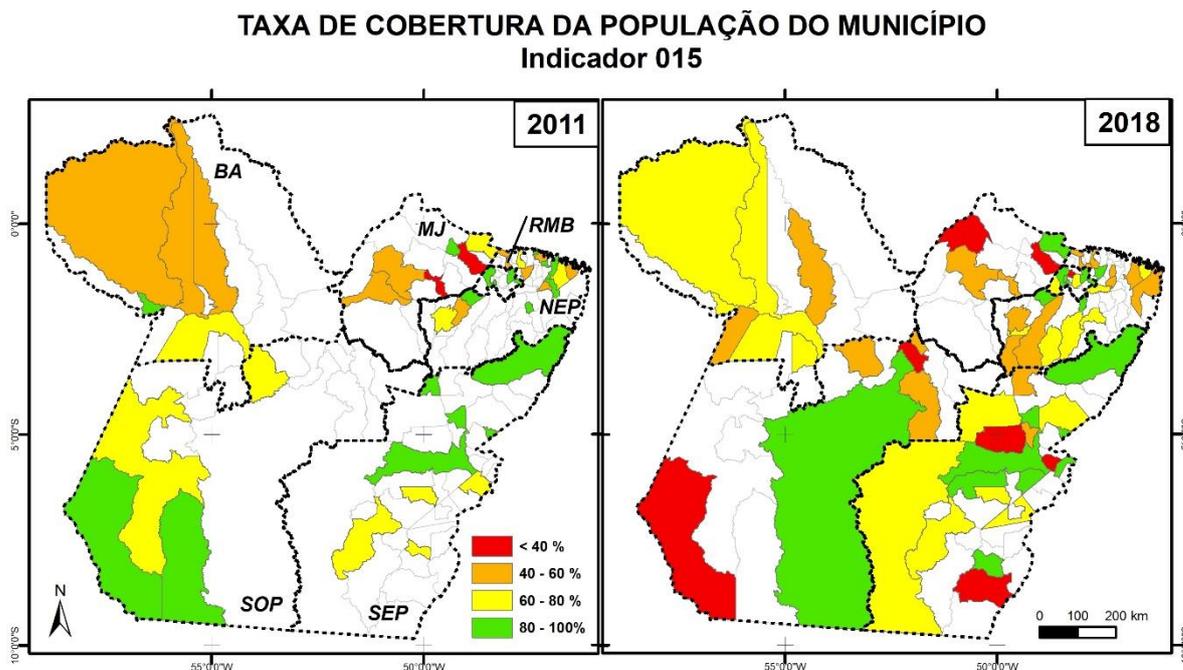


Figura 3: Taxa de Cobertura da coleta de resíduos em função da População do Município (IN 015) do estado do Pará nos anos de 2011 e 2018. Mesorregiões administrativas; BA – Baixo Amazonas, SOP – Sudoeste Paraense, SEP – Sudeste Paraense, NEP – Nordeste Paraense, RMB – Região metropolitana de Belém e MJ – Marajó.

Os dados estaduais apresentam uma queda na cobertura de coleta de RSU entre os anos de 2013 e 2017 da ordem de 4%, conforme apresentado pelo portal do Painel de Resíduos Sólidos Urbanos Estadual. Esta diminuição pode estar relacionada à diminuição global no número municípios declarantes no estado, mas deve ser observada com atenção especialmente onde em mesorregiões em que os demais indicadores não apresentam evolução positiva, como no caso da região do Marajó, em que apenas o município de Soure atingiu uma classe de cobertura superior a 80% no ano de 2018, ampliando em cerca de 20% a cobertura da coleta entre os anos de 2011 e 2018. Tal diminuição pode estar relacionada ainda ao crescimento populacional e urbano não acompanhado pelas políticas de gerenciamento de resíduos sólidos. Ferreira e Vieira (2018), encontraram informações similares para o sistema de abastecimento de água estando diretamente relacionado ao crescimento da cidade não acompanhado na mesma proporção pelo serviço analisado. A Figura 4 ilustra a tendência de queda nesta variável a nível estadual.



Figura 4: Média estadual da taxa de cobertura da coleta de RSU (indicador IN 015), entre os anos de 2013 e 2017 segundo o Painel de Resíduos Sólidos Urbanos Estadual (SINIS, 2020).

Os dados da Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) a coleta de RSU e índice de cobertura de coleta apresentou inversão dessas variáveis ao longo do período estudado, onde a quantidade de resíduos coletada aumentou de 1.653.815 (t/ano) em 2010 para 2.028.670 (t/ano) em 2019. Enquanto a o índice de cobertura de coleta diminuiu de 78,4% em 2010 para 76,7% em 2019 (ABRELPE, 2020).

Evolução da variável massa coletada *per capita* por município (Indicador 028)

A mesorregião do Baixo Amazonas concentra tanto as maiores variações positivas, com incremento na taxa, quanto as maiores negativas. O sudoeste paraense além de possuir apenas o município de Jacareacanga na lista, ainda apresenta neste município um dos piores valores de evolução do índice, com incremento na quantidade de massa coletada *per capita*. A tendência geral nas regiões do Sudeste e Nordeste Paraense foi de redução no índice, conforme observado na Figura 5.

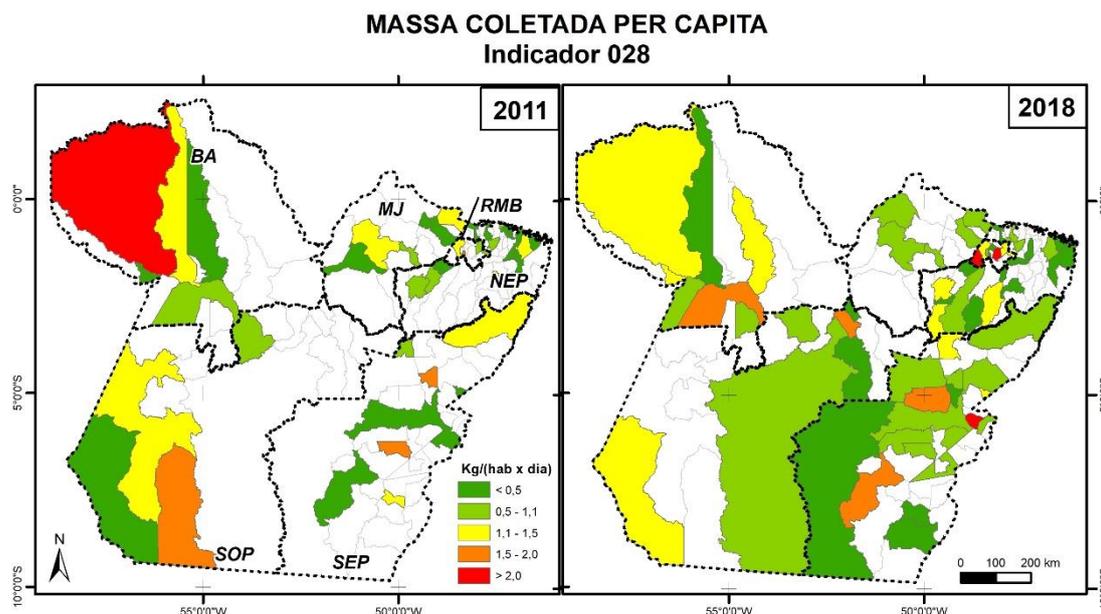


Figura 5: Massa de RSU coletada *per capita* (IN 028) para os municípios do estado do Pará nos anos de 2011 e 2018. Mesorregiões administrativas; BA – Baixo Amazonas, SOP – Sudoeste Paraense, SEP – Sudeste Paraense, NEP – Nordeste Paraense, RMB – Região metropolitana de Belém e MJ – Marajó.

Em termos gerais, a maior parte dos municípios analisados apresentou redução na quantidade de material coletado *per capita*, indicando possível adesão à meta colocada no PNRS. A análise dos dados mostra ainda, que o patamar de 1,1 kg / (hab. x dia) encontrado, fora alcançado por dois terços dos municípios que apresentaram os dados de resíduos sólidos no ano de 2018. Ainda assim, deve ser levado em consideração que houve um aumento na média total da massa coletada *per capita* no estado entre os anos de 2013 e 2017, de 1,06 para 1,27 kg/ (hab.x dia) respectivamente, com média geral de 1,09 kg/ (hab.x dia).

Na Tabela 1 são apresentados os dados brutos relacionados à variável IN 028, e permite uma análise da evolução do índice entre os anos considerados. O baixo número de municípios declarantes em ambos os cenários reflete a baixa adesão a esta política, havendo tanto casos de municípios que deixaram de declarar no ano de 2018, quanto aqueles que não haviam declarado em 2011 e aderiram posteriormente. Podendo se destacar aqui a importância da declaração e alimentação de informações para o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) enquanto instrumento da PNRS. Desta maneira, a evolução do índice só pode ser analisada em 25 de todos os municípios declarantes, que foram aqueles que possuíam dados em ambos os recortes temporais.

Tabela 1: Variável Massa coletada per capita (IN 028) e evolução entre os períodos analisados. Valores negativos significam redução na quantidade de material coletado per capita.

<i>Município</i>	<i>IN 028 - 2011</i>	<i>IN 028 - 2018</i>	<i>Evolução</i>	<i>Mesorregião</i>
<i>Oriximiná</i>	3,43	1,31	-2,12	Baixo Amazonas
<i>Marituba</i>	1,77	0,42	-1,35	Nordeste Paraense
<i>Óbidos</i>	1,23	0,16	-1,07	Baixo Amazonas
<i>Paragominas</i>	1,46	0,56	-0,9	Sudeste Paraense
<i>Canaã dos Carajás</i>	1,9	1,08	-0,82	Sudeste Paraense
<i>Jacundá</i>	1,71	0,96	-0,75	Sudeste Paraense
<i>Bragança</i>	1,24	0,6	-0,64	Nordeste Paraense
<i>São Sebastião da Boa Vista</i>	0,91	0,52	-0,39	Marajó
<i>Breves</i>	1,22	0,95	-0,27	Marajó
<i>Soure</i>	1,29	1,07	-0,22	Marajó
<i>Igarapé-Açu</i>	0,77	0,62	-0,15	Nordeste Paraense
<i>Augusto Corrêa</i>	0,27	0,22	-0,05	Nordeste Paraense
<i>São Caetano de Odivelas</i>	0,46	0,43	-0,03	Nordeste Paraense
<i>Abaetetuba</i>	0,23	0,21	-0,02	Nordeste Paraense
<i>Belém</i>	1,35	1,39	0,04	Metropolitana de Belém
<i>Marabá</i>	0,43	0,55	0,12	Sudeste Paraense
<i>Castanhal</i>	1,09	1,28	0,19	Metropolitana de Belém
<i>Marapanim</i>	0,15	0,56	0,41	Nordeste Paraense
<i>Cachoeira do Piriá</i>	0,22	0,64	0,42	Marajó
<i>Cametá</i>	0,63	1,2	0,57	Nordeste Paraense
<i>Terra Santa</i>	0,46	1,43	0,97	Baixo Amazonas
<i>Abel Figueiredo</i>	0,48	1,5	1,02	Sudeste Paraense
<i>Jacareacanga</i>	0,21	1,37	1,16	Sudoeste Paraense
<i>Santarém</i>	0,52	1,69	1,17	Baixo Amazonas
<i>Ourilândia do Norte</i>	0,12	1,51	1,39	Sudeste Paraense

Os dados da ABRELPE apresentam um incremento na geração de resíduos sólidos total para o Estado do Pará de 2.109.335 (t/ano) em 2010 para 2.643.695 (t/ano) em 2019 (ABRELPE, 2020).

Quanto à adequação dos municípios paraenses a disposição final ambientalmente adequada

Atualmente no Estado do Pará (figura 6), apenas 8 municípios apresentam disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário) de acordo com a PNRS, sendo estes: Altamira, Ananindeua, Belém, Canaã dos Carajás, Marabá, Marituba, Parauapebas e Vitória do Xingu. Vale a pena destacar que pelo menos 5 destes municípios, estão em área de instalação de grandes empreendimentos (mineração e hidrelétrica), podendo a construção desses estar ligada às condicionantes socioambientais para instalação e manutenção deles na região, como é o caso de Altamira e Vitória do Xingu, cujo aterro sanitário foi construído enquanto condicionante (INDICADORES DE BELO MONTE, s/d).

MUNICÍPIOS COM ATERRO SANITÁRIO

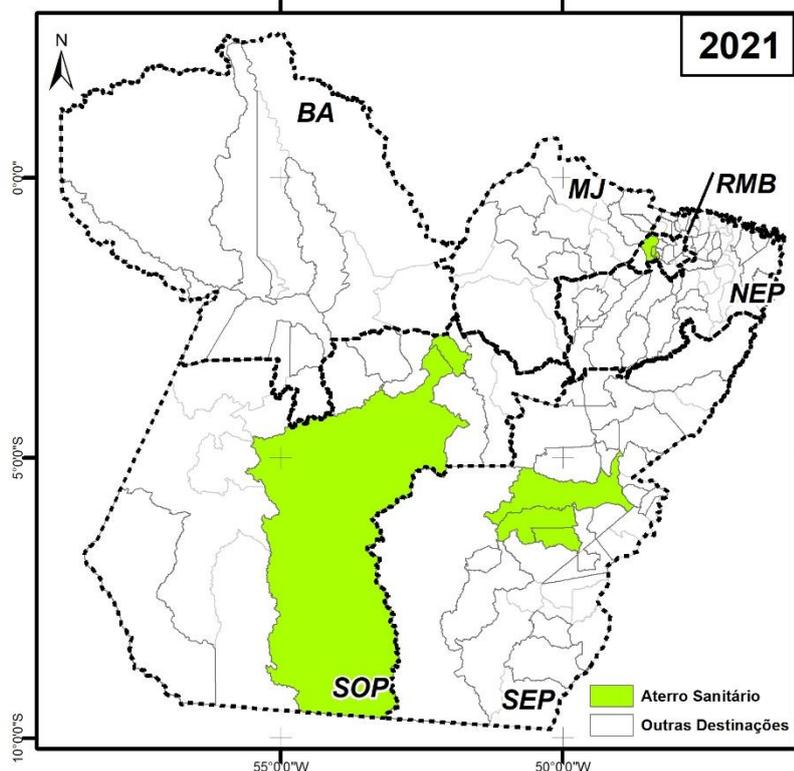


Figura 6 – Municípios com aterro sanitário no Estado do Pará.

Neste caso, o cenário estadual demonstra um grande caminho a ser percorrido pelo estado frente ao alcance dessa meta, onde apenas 8 de 144 municípios possuem aterros sanitários. Vale ainda destacar, que não estão sendo considerados aqui os métodos de operação destes aterros. De acordo com PEREIRA-NETO (2007), um aterro em plena funcionalidade necessita de técnicas operacionais adequadas, estando sujeito à inadequação em detrimento do não cumprimento das mesmas (exemplo: ausência da compactação e cobertura diária de resíduos, ausência de coleta e tratamento de gases e chorume, dentre outros fatores aqui não analisados).

Outro aspecto a ser considerado nessa análise é sobre os tipos de resíduos encaminhados para esses aterros sanitários. De acordo com o artigo 54 da Lei 12.305/2010, a disposição final ambientalmente adequada deve ser dos rejeitos, que por esta mesma lei é definido como “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”. Neste caso, não existem evidências de plena implementação de sistemas de coleta seletiva desses municípios, havendo apenas iniciativas pontuais e incipientes de coletores de materiais recicláveis em todo o estado, sendo assim, a proporção de resíduos encaminhadas para aterros sanitários ainda é expressiva.

O novo marco legal do saneamento trás para este tópico ainda uma nova possibilidade. Ainda no artigo 54, inciso 2º, apresenta que “nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais” (BRASIL, 2020). Podendo essa possibilidade gerar maior ou menor impacto na implementação

da PNRS e em todos os seus objetivos. A exemplo, pode-se citar a implementação de incineradores ou aproveitamento energético de resíduos, que pode ir em contrapartida com a reinserção do resíduo na cadeia produtiva e máximo aproveitamento deles, assim como, com o fortalecimento de cooperativas e geração de emprego e renda a partir da reciclagem de resíduos, estando estes também entre os princípios da PNRS.

Conclusão

Em termos gerais, os avanços no estado do Pará para o alcance da Política Nacional de Resíduos Sólidos não são robustos. Analisamos aqui a evolução das legislações no contexto Estadual referente à Resíduos Sólidos, o estabelecimento de Planos Municipais, Estadual e Regionais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a existência dos Planos Municipais de Saneamento Básico, a evolução da coleta de resíduos sólidos urbanos no estado do Pará e a adequação dos municípios paraenses a disposição final ambientalmente adequada.

Em todos os pontos analisados, os avanços foram tímidos, principalmente quando comparamos em um contexto nacional ou outros estados. Como não há ainda um Plano Nacional de Resíduos Sólidos (apenas a minuta foi publicada em 2012), culminou em atrasos sucessivos no alcance das metas desejadas, apenas em 2014 ocorreu a implementação de Planos Estaduais de Resíduos Sólidos. Em 2018 considerando que o encerramento dos lixões ainda não havia sido alcançado, a federação de indústrias do estado coordenou uma ação entre os setores públicos, privados, terceiro setor e universidades visando somar experiências para auxiliar na adequação do Pará a PNRS. Contudo, o cenário estadual atual ainda demonstra um longo caminho a ser percorrido, mesmo com a nova prorrogação até 2024 para municípios de pequeno porte eliminarem seus lixões, uma vez que apenas 5% dos 144 municípios possuem aterro sanitário.

Além disso apenas um terço dos municípios declarantes afirmaram possuir um PMGIRS, em termos de mesorregião contando a análise de dados no SINIR e pesquisa conduzida até o ano de 2021, considerando inclusive os planos de resíduos sólidos presente nos Planos Municipais de Saneamento Básico a mesorregião do Sudeste Paraense, aponta a menor proporção de municípios com esse instrumento em todo o Estado. Sendo as regiões Nordeste Paraense e Marajó, que apresentam os melhores patamares. Destaca-se que não foram analisados nesse capítulo o conteúdo, tão pouco a implementação dos PMGIRS, o que pode levar à um cenário ainda menos promissor para gestão de resíduos no estado. Isso ganha força, quando analisamos a grande proporção de municípios que ainda utilizam de lixões para a disposição final de resíduos.

O panorama apresentado evidencia os grandes desafios ainda existentes no estado do Pará para a adequação a PNRS, que envolvem a falta de estrutura administrativa, técnica e financeira. A realidade complexa observada a nível estadual assim como na maioria da região amazônica contribui para esse cenário, realidade esta caracterizada por municípios com grande extensão territorial, compostos por populações rurais e ribeirinhas de acesso restrito, além do grande número de pessoas vivendo em áreas de ocupação espontânea, sem acesso a serviços e equipamentos urbanos básicos.

A construção do panorama permitiu analisar a evolução dos municípios a mesorregiões na gestão dos resíduos sólidos, sendo possível agora apontar frentes de atuação a serem melhoradas e os maiores desafios, informações estas que contribuem para a atualização de uma Política Estadual para Resíduos Sólidos.

Pesquisas mais aprofundadas no plano da complexidade dos sistemas de gestão administrativa municipal no âmbito da gestão de resíduos sólidos precisam ser realizadas, buscando conhecer as reais dificuldades dos municípios ou microrregiões na implementação da PNRS.

Referências

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. Acesso em jan. 2021.

BECKER, B. K. **A urbe amazônica: a floresta e a cidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.

BRAGA, T. M. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes nas Regiões Metropolitanas de São Paulo e Belo Horizonte. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales (EURE)**, Santiago de Chile, v.32, n.96, p. 47-71, 2006.

BARROS, R. T. de VASCONCELOS. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura. Belo Horizonte, 2002.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11 jan. 2007.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Dispõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 3 de ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 de nov. de 2011.

BRASIL. **Decreto nº 385/ 2015**. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2015.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 jul. 2020.

COSTA, S. M. F.; BRONDÍZIO, E. S. Cities Along the Floodplain of the Brazilian Amazon: Characteristics and Trends. In: VASQUES, P.; RUFFINO, M.; PADOCH, C.; BRONDIZIO, E.S. (ed.). **The Amazon varzea: the decade past and the decade ahead**. New York: New York Botanical Garden, 2011. p. 83-100.

CRISPIM, D. L.; RODRIGUES, R. S. S.; VIEIRA, A. S. A.; SILVEIRA, R. N. P. O.; FERNANDES, L. L. F. Especialização da cobertura do serviço de saneamento básico e do índice de desenvolvimento humano dos municípios do Marajó, Pará. **Revista Verde**, v. 11, n.4, p.112-122, 2016.

DE PAULA, D.L.M.; LIMA, A. C.; VINAGRE, M. A. A.; PONTES, A. N. Saneamento nas embarcações fluviais de passageiros na Amazônia: uma análise de risco ao meio ambiente e à saúde por meio da lógica fuzzy. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, n. 2, p. 283-294, 2019.

FERREIRA, A. E. de M.; VIEIRA, I. C. G. Sustentabilidade urbana na região metropolitana de Santarém, Pará, Brasil nos anos 2000 e 2010. **Economia, sociedade e território**, Toluca, v. 18, n. 58, p. 763-795, 2018.

FERREIRA, A. E. de M. **Sustentabilidade urbana e qualidade de vida: desafios a serem consolidados na Região Metropolitana de Santarém – PA**. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, p. 158. 2019.

FIEPA- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARÁ. **Grupo vai integrar soluções para os desafios da gestão de resíduos no Pará**. Disponível em: <<https://redesfiepa.org.br/novo/grupo-vai-integrar-solucoes-para-os-desafios-da-gestao-de-residuos-no-para/>>, 2019. Acesso em jun. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Municípios que elaboraram Planos de Resíduos**. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/projeto-de-apoio-a-gestao-municipal-de-residuos-solidos-girem/municipios-que-elaboraram-planos-de-residuos/>>. Acessado em fevereiro de 2021.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. **Divisão Regional do Brasil**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/2231-np-divisoes-regionais-do-brasil/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em jun. 2020.

MARTINS JURAS, I. A. G. **Legislação sobre resíduos sólidos: comparação da lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos**. Brasília (DF): Consultoria Legislativa. Câmara dos Deputados, 2012.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Linha do tempo da legislação federal relacionada a resíduos sólidos**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo#:~:text=Projeto%20de%20Lei%20203%20disp%C3%B5e,res%C3%ADduos%20de%20servi%C3%A7os%20de%20sa%C3%BAde.&text=GT%20reestrutura%20o%20setor%20de,do%20Programa%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos>>. Acesso em jun. 2020.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de resíduos sólidos**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em jun. 2020.

MORATO LEITE, J. R. **Manual de Direito Ambiental** (Cord.). São Paulo: Ed. Saraiva, 2015, pg. 481-522.

MOREIRA, I. V.; SENA, L. G.; CHAVES, G. de L. D.; SIMAN, R. R. SANTOS-JUNIOR, J. L. dos. avaliação

dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) dos municípios do estado do Espírito Santo. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 30., 2019. Natal. **Anais Eletrônicos [...]**. Natal: ABES, 2013. Disponível em: <https://lagesa.ufes.br/sites/lagesa.ufes.br/files/field/anexo/2019.moreira.sena_chaves.sima_n_santosjunior.pdf>. Acessado em março de 2021.

OLIVEIRA, J. A. Amazônias: sociedades diversas espacialidades múltiplas. **Hiléia-Revista de Direito Ambiental da Amazônia**, Manaus, v. 2, p. 109-114, jan./jun. 2006.

PEREIRA-NETO, J. T. **Gerenciamento de lixo: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007.

PIRES JR., F. C. M.; ASSIS, L. F. Uma análise da importância da regulação econômica do transporte aquaviário de passageiros na Amazônia. **Journal of Transport Literature**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 4, p. 51-69, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO ARARI. **Lei Municipal nº 377, de 12 de novembro de 2012**. Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Santa Cruz do Arari – PA. Disponível em: <https://www.santacruzdoarari.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/LEI-377-2012_Institui-a-Politica-Nacional-de-Residuos-Solidos.pdf>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BARBADA DO PARÁ. **Lei Municipal nº 158-GP, de 12 de dezembro de 2012**. Estabelece diretrizes para a implantação da política municipal de resíduos sólidos e plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Disponível em: <<https://santabarbara.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/LEI-No158-ESTABELECE-DIRETRIZES-PARA-A-IMPLAN-TACAO-DA-POLITICA-MUNICIPAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-E-PLANO-MUNICIPAL-DE-GESTAO-INTEGRADA-DE-RESIDUOS-SOLIDOS.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEL. **Lei Municipal nº 804, de 24 de dezembro de 2012**. Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos no Município de Portel – PA, e dá outras providências. Disponível em: <http://camaradeportel.pa.gov.br/portal/wp-content/uploads/2017/11/lei_804_-_resduos_slidos.pdf>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURILÂNDIA DO NORTE. **Lei Municipal nº 549, de 19 de agosto de 2013**. Estabelece Diretrizes para implementação da Política Municipal de Resíduos Sólidos e para elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Disponível em: <<https://ourilandia.pa.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/Lei-549-20130001.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMOEIRO DO AJURU. **Lei Municipal nº 178, de 29 de agosto de 2013**. Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos no Município de Mãe do Rio – Pará e dá outras providências. Disponível em: <https://www.prefeituramaedorio.pa.gov.br/arquivos/70/LEI%20MUNICIPAL_0624_2013_000001.pdf>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS. **Lei municipal nº 423, de 23 de dezembro de 2013**. Cria a Política Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, aprova o Plano

Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santa Maria das Barreiras e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.santamariadasbarreiras.pa.gov.br/transparencia.html?conteudo=biblioteca&tipoDocumento=ORDINARIA&ano=&sort=ano,desc>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MÃE DO RIO. **Lei Municipal nº 624, de 31 de dezembro de 2013.** Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos no Município de Mãe do Rio – Pará e dá outras providências. Disponível em: <https://www.prefeituramaedorio.pa.gov.br/arquivos/70/LEI%20MUNICIPAL_0624_2013_0000001.pdf>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTAREM. **Lei Municipal nº 19.941, de 17 de dezembro de 2015.** Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Santarém e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.santarem.pa.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2015/906/906_texto_integral.pdf>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARABÁ. **Projeto de Lei nº 01 de 02 de setembro de 2015.** Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Marabá e dá outras providências. Disponível em: <http://maraba.pa.leg.br:8080/sapl/sapl_documentos/materia/7212_texto_integral>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJA. **Lei Municipal nº 421 de 28 de março de 2016.** Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico contemplando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<https://pacaja.pa.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/421-2016-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-instrumento-da-pilitica-municipal-de-saneamento-basico-contenplando-o-plano-mun.-de-gest%C3%A3o-integrada-de-residuos-solidos-ed%C3%A1-outras-providenci.pdf>>. Acesso em fev. 21.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVATERRA. **Lei Municipal nº 1,189, de 01 de julho de 2016.** Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos e define as metas, princípios e diretrizes e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.prefeituradesalvaterria.pa.gov.br/portal/documentos/leis/LEI%20N%201189-2016.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMETA. **Lei Municipal nº 293 de 05 de setembro de 2016.** Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<https://prefeituradecameta.pa.gov.br/wp-content/uploads/2017/07/LEI-MUNICIPAL-293-INSTITUI-O-PLANO-MUNICIPAL-DE-GEST%C3%83O-INTEGRADA-DE-RES%C3%84DUOS-S%C3%93LIDOS.pdf>>. Acesso em fev. 21.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARCARENA. **Lei Municipal nº 2191 de 23 de outubro de 2017.** Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.barcarena.pa.gov.br/portal/arquivo/procuradoria/76_LEI_MUNICIPAL_2191_17_INSTITUI_PLANO_DEGEST.%20INTEGRAD>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ULIANÓPOLIS. **Lei Municipal nº 378 de 28 de novembro de 2017.** Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Disponível em: <https://ulianopolis.pa.gov.br/uploads/norma/16573/LEI_N_378_2017_INSTITUI_O_PLANO_MUNICIPAL_DE_GESTO_INTEGRADA_DE_RESDUOS_SLIDOS.pdf>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEVIDES. **Lei Municipal nº 1241 de 10 de outubro de 2018.** Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos, Estabelece Normas e Diretrizes para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos e dá Outras Providencias. Disponível em: <https://benevides.pa.gov.br/transparencia/uploads/documentos/ARQUIVO_1551354286.pdf>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA IZABEL DO PARÁ. **Lei Municipal nº 365, de 27 de maio de 2019.** Ratifica o protocolo de intenções e autoriza o ingresso do município de castanhal no consórcio intermunicipal sobre a gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Izabel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará - conciss e dá outras providências. Disponível em: <http://santaizabel.pa.gov.br/uploads/atos/LEI_1601580187.pdf>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAGOMINAS. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Paragominas.** 2019. Disponível em: <https://paragominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/PLANO_MUNICIPAL_GIRSP.pdf>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARITUBA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Marituba.** 2019. Disponível em: <https://www.marituba.pa.gov.br/site/wp-content/uploads/2020/11/PGIRSU_Marituba_Consolidado_2019.pdf>. Acesso em fev. 21.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ABEL FIGUEIREDO. **Lei Municipal nº 243 de 29 de maio de 2020.** Cria a Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.abelfigueiredo.pa.gov.br/arquivos/460/LEIS%20MUNICIPAIS_243_2020_0000001.pdf>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE XINGUARA. **Lei Municipal nº 1112 de 22 de outubro de 2020.** Institui a nova Política Municipal de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos Urbanos de Xinguara, e aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico compreendendo os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como a gestão integrada desses resíduos e dá outras providências correlatas. Disponível em: <<https://camaraxinguara.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/LEI-N%C2%BA-1112-2020-INSTITUI-A-NOVA-POLITICA-M.-DE-S.-B%C3%81SICO-22-10-20-1.pdf>>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INHANGAPI. **Lei Municipal nº 687 de 17 de dezembro de 2020.** Dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://inhangapi.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/LEI-No687-2020-POLITICA-MUNICIPAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS_000002.pdf>. Acesso em fev. 21.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAGOMINAS. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado.** Disponível em: <https://paragominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/PLANO_MUNICIPAL_GIRSP.pdf>. Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BONITO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** 2021. Disponível em: <<https://bonito.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/PMGIRS-%E2%80%93-Plano-Municipal-de-Gest%C3%A3o-Integrado-dos-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos.pdf>>. Acesso em fev. 21.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. **Minuta da política municipal de resíduos sólidos e o plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Belém.** (s/d). Dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belém, e dá providências. Disponível em: <<http://ww4.belem.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/Minuta-de-Projeto-de-Lei-da-Pol%C3%ADtica-de-Gest%C3%A3o-Integrada-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDON DO PARÁ. **Minuta do projeto de lei.** (s/d). Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Rondon do Pará. Disponível em: <http://camararondon.pa.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/672_2014___pmsb__anexos.pdf>. Acessado em: fevereiro de 2021.

PROJETO INDICADORES DE BELO MONTE. **Obras entregues e em uso.** Câmara Técnica de monitoramento das condicionantes PDRSX, 8 p. Disponível em: <http://indicadoresdebelomonte.eco.br/attachments/0b3641a012fe114f7c2af43d3d90b860dd88f321/store/14fffe4ca5d5add3e7864cddc52b7d035729f5ca1557d5453ee0ab06b576/belo_monte_implementa%C3%A7%C3%A3o_e_prazos.pdf>. Acesso em jun. 2020.

SATHLER, D.; MONTE-MÓR, R.L.; CARVALHO, J.A.M. de. As redes para além dos rios: urbanização e desequilíbrios na Amazônia Brasileira. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 11-39, 2009.

SANTOS, F. F. S.; DALTRO FILHO, J.; MACHADO, C. T.; VASCONCELOS, J. F.; FEITOSA, F. R. S. O desenvolvimento do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.4, n.1. 241-251, 2018.

SILVA, F. C. da.; AMIN, M. M.; NUNES, S. F. **Sustentabilidade dos municípios da Amazônia.** Belém: NAEA, 2015. 458p.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <https://sinir.gov.br/images/sinir/Planos_de_Residuos_Solidos/Planos_Municipais_de_Gestao_Integrada_de_Residuos_Solidos/Planos%20Municipais_IBGE%20Munic_2013%20e%20MMA%202015.xls>. Acesso em jul. 2020.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Painel Resíduos Sólidos Urbanos: indicadores municipais.** Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojNGVhYTRiZktMGUwZS00OWFiLTgwNWYtNGQ3Y2JlZmJhYzFiliwidCI6IjIjY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyNDY3NTJmMDNINCisImMiOjF9>>. Acesso em junho de 2020.

Os dez anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Inclusão Socioprodutiva de Catadores

The ten years of the National Solid Waste Policy and the Socioproduktive Inclusion of Waste Pickers

Márcia Janete da C. Costa¹ e Armando Lírio de Souza²

¹ Mestre em Planejamento do Desenvolvimento pelo PLADES/NAEA/UFPA, Professora Assistente do Curso de Gestão Pública e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA); marcia. costa@ufopa.edu.br

² Doutor em Desenvolvimento Rural pelo PGDR/UFRGS; Professor Associado da Faculdade de Ciências Econômicas, do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Pará

RESUMO

Examinar como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seus dez anos de existência, impactou na trajetória de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na Região Metropolitana de Belém (RMB), PA, é o objetivo central deste capítulo. A abordagem é realizada a partir de uma revisão de literatura e documental sobre o tema; bem como a pesquisa empírica feita com cooperativas de reciclagem das cidades da RMB, no intuito de guiar a pesquisa para responder a seguinte questão: Como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seus dez anos de existência, impactou na trajetória das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na Região Metropolitana de Belém, PA? Sabe-se que muito precisa ser feito, pois não basta termos uma legislação inovadora, do ponto de vista da inclusão social dos catadores; dentre outros aspectos, se não conseguimos executá-la. A implementação da lei 12.305/2010 é condição necessária para que ocorram efeitos sobre o ambiente que envolve a gestão dos resíduos sólidos, tornando o ambiente favorável ao crescimento das cooperativas e associações, e desta forma sua inclusão socioprodutiva.

Palavras-chave: Cooperativas e associações, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Inclusão socioprodutiva.

ABSTRACT

To examine how the National Solid Waste Policy (PNRS), in its ten years of existence, has impacted the trajectory of cooperatives and associations of recyclable material collectors in the Metropolitan Region of Belém (RMB), PA, is the central objective of this chapter. The approach is based on a literature and documentary review on the topic; as well as the empirical research carried out with recycling cooperatives in the cities of RMB, in order to guide the research to answer the following question: How has the National Solid Waste Policy (PNRS), in its ten years of existence, impacted the trajectory of cooperatives and associations of recyclable material

collectors in the Metropolitan Region of Belém, PA? It is known that much needs to be done, as it is not enough to have innovative legislation, from the point of view of the social inclusion of waste pickers; among other aspects, if we are unable to execute it. The implementation of Law 12.305/2010 is a necessary condition for effects to occur on the environment involving the management of solid waste, making the environment favorable to the growth of cooperatives and associations, and thus their socio-productive inclusion.

Keywords: Cooperatives and associations, National Solid Waste Policy, Socially productive inclusion.

Introdução

É inegável o crescimento da importância do tema dos Resíduos Sólidos na sociedade brasileira, e como isto tem proporcionado mudanças significativas na visibilidade política da reciclagem no Brasil. Considera-se a reciclagem de resíduos sólidos não só como uma alternativa economicamente viável, mas como a atividade econômica que ao longo de sua cadeia de valor possui aspectos econômicos, sociais e institucionais capazes de contribuir para o desenvolvimento econômico nas cidades.

Todo esse processo tornou possível que a reciclagem fosse tratada de maneira integrada, reunindo discussões em torno de aspectos ambientais, econômicos, políticos e sociais. Nesse percurso, Santaella et al., (2014) enfatiza que até a promulgação da Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) as normas para a gestão ambiental dos resíduos sólidos faziam-se presentes em Decretos, Portarias e Resoluções apenas incluídas de maneira inespecífica. Portanto, considera-se que o estabelecimento da PNRS, definindo especificamente as diretrizes relativas ao assunto, foi de suma importância, pois acima de tudo consolidou o trabalho dos catadores, e esse como um ator-chave na discussão sobre reciclagem no Brasil.

Após a aprovação da Lei nº 12.350/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, observa-se uma mudança qualitativa na cadeia de valor da reciclagem, que vê na lei um instrumento indutor do desenvolvimento desta atividade, pois possibilita a construção de ferramentas capazes de assegurar condições para as estratégias de mercado. Isto é, a construção de diagnósticos e indicadores, por exemplo, tornam-se importantes para assegurar os investimentos, bem como a melhoria contínua em toda a cadeia, com estabelecimento de metas.

Dessa forma, este capítulo pretende examinar como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seus dez anos de existência, impactou na trajetória das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na Região Metropolitana de Belém, PA. Para tal, a primeira parte deste capítulo apresenta uma breve reflexão sobre o ambiente institucional da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Na segunda seção serão apresentados alguns conceitos importantes sobre a Inclusão Socioprodutiva dos Catadores de Materiais Recicláveis. A terceira seção traz os aspectos metodológicos da pesquisa. A quarta seção, os resultados e discussão; e por fim, as conclusões.

Algumas Reflexões sobre o Ambiente Institucional da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A matéria que envolve a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS), e nesse processo, as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis no Brasil impõem novos desafios à sociedade e principalmente aos geradores de conhecimento. Diante desses desafios, em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos sólidos, por meio da Lei 12.305. Essa lei

trouxe à gestão de resíduos sólidos e à reciclagem no Brasil, uma nova perspectiva de desenvolvimento.

Nesse sentido, pode-se considerar a PNRS como um fator de inovação, a força-motriz que produz os elementos necessários ao crescimento e desenvolvimento da atividade de reciclagem com inclusão social dos catadores de materiais recicláveis no Brasil, a partir de 2010. A PNRS define especificamente as diretrizes relativas à gestão dos resíduos sólidos, com seus princípios, objetivos e diretrizes; mais as responsabilidades e os instrumentos econômicos que estão discriminados na referida Lei, e que constituem o ambiente institucional para a reciclagem no Brasil.

O trabalho de Godoy (2013), ao analisar a aplicabilidade da lei que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos o Brasil, observou que até a instituição da PNRS, as normativas então estabelecidas não traziam princípios filosóficos e metodológicos, não definiam responsabilidades entre os gestores, não atribuíam competências, ou seja, não havia um marco regulatório geral. Nesse sentido, de acordo com Wirth e Oliveira (2016) pode-se afirmar que a PNRS traz a característica fundamental de reconfigurar as práticas de gestão de resíduos sólidos, visto que introduz uma série de conceitos e obrigações a partir de uma visão sistêmica da questão dos resíduos. Se antes, se tratava resíduos sólidos como externalidade, agora ele passa a configurar como potencial insumo para as diversas cadeias produtivas. E Godoy (2013) corrobora com este pensamento, ao fazer a seguinte colocação:

Consiste numa ferramenta que objetiva disciplinar, no seu conjunto, a questão dos resíduos sólidos. Ela estrutura todo um conjunto de andaimes sobre o qual se deve apoiar a reconstrução de tudo o que diz respeito ao setor, até agora, matérias muito disseminadas na multiplicidade de entes oficiais. A PNRS está alicerçada numa filosofia norteadora prática e coerente, a qual deverá dar as bases para o planejamento e gestão setorial que compreende, como razão de ser, a proteção do meio ambiente e seus recursos e das comunidades [...] (GODOY, 2013, p. 6).

Nessa concepção de gestão integrada, vale destacar que;

[...] enquanto nos modelos de gestão anteriores a esta legislação a principal preocupação era com sua destinação, agora a abordagem do problema deve se iniciar pela não geração passando pela redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e, por último, a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010, art. 9º).

A gestão integrada, por sua vez, é definida como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com **controle social** e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010, art. 3º, item XI, Grifo nosso).

A esse respeito consideram-se as afirmações de Sanomiya (s/d) sobre o controle social aplicável à Lei 12.305/2010 e que incide nos processos de formulação de políticas públicas enfatizando o papel da sociedade, de cuidar para que a legislação seja aplicada corretamente. Nessa afirmação, o controle social é definido como uma forma de ação reguladora que responda às necessidades sociais e seus programas sejam cumpridos conforme o que foi pactuado (SILVA, 2017).

Quanto a estes aspectos; considera-se fundamental a integração entre os fatores econômicos, sociais, políticos, culturais e ambientais presentes na gestão e gerenciamento dos

resíduos sólidos urbanos, não somente no sentido de buscar soluções, mas sim, de associar a preocupação da disposição final ambientalmente correta à forma de como isso será feito, isto é, como serão reaproveitados os resíduos, o resíduo será reciclado e reutilizado? E ainda, como esse processo pode potencializar a geração de trabalho e renda com qualidade e desenvolvimento?

Na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a reciclagem ocupa um lugar de destaque por ser ainda, dentre as opções tecnológicas de destinação final dos resíduos, a alternativa mais viável dentro da realidade nacional e local. Dessa forma, a partir da Lei 12.305/2010 que institucionalizou a Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 a reciclagem de resíduos pós-consumo tem trilhado novos caminhos, mesmo que ainda em passos modestos.

Observa-se a lentidão até no processo de execução de aspectos fundamentais para o funcionamento de uma gestão integrada de resíduos sólidos, tais como a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade.

A PNRS, ao estabelecer a gestão integrada dos resíduos sólidos como novo modelo de gestão, se consolidou como novo marco regulatório, como um rearranjo dos modelos consolidados. Isso significa que este novo modelo foi pensado com base nas experiências com modelos de gestão anteriores à nova gestão integrada. Nesse sentido, Wirth e Oliveira (2016) apresentam os principais modelos de gestão (Quadro 1) e enfatizam a característica inovadora da PNRS ao colocar o trabalho dos catadores como fundamental e determinante para a emancipação destes trabalhadores, e também para a viabilidade do modelo de gestão integrada.

Quadro 1- Comparação entre os modelos de gestão.

DIMENSÕES	MODELOS DE GESTÃO		
	Privatista	Integrada	Estatista
Quem executa	Empresa privada	Organização de catadores	Órgão público
Quem decide	Empresa privada e prefeitura.	Sociedade civil e prefeitura (gestão compartilhada).	Prefeitura
Proteção ambiental	Inexistente ou secundária	É o objetivo central, juntamente com a questão social.	É o objetivo central, mas a questão social é inexistente ou secundária.
Tecnologia empregada	Intensiva em capital (incinerador, coleta automatizada)	Intensiva em trabalho (coleta solidária)	Sucateada ou em transição para intensiva em capital.
Custo	Por tonelada, quanto mais lixo mais dinheiro.	Precificação justa e transparente do serviço.	Remuneração do servidor público.
Riqueza	Favorece a concentração.	Favorece a distribuição.	Não favorece a distribuição.
Desenvolvimento Regional	É prejudicado. O lucro da empresa não permanece na região.	É aquecido pela distribuição da riqueza.	Não é afetado.
Coleta seletiva	Atividade marginal e ineficiente.	Atividade principal com expansão para o orgânico.	Pouco eficiente.
Reciclagem	É prejudicada	É ampliada.	É prejudicada
Postos de trabalho	Diminuem	Aumentam, conforme expansão da coleta seletiva.	Estável
Catador	Invisibilizado	Cooperativado, remunerado pela execução e participante da gestão.	Reduzido à condição de triador.

Fonte: Wirth e Oliveira (2016).

A análise deste Quadro não deixa dúvidas a respeito do caráter integrador, inclusive deste novo modelo de gestão de resíduos, que considera de forma proporcional as diversas dimensões que compõem o arranjo dos resíduos sólidos em seus aspectos sociais, ambientais, políticos e econômicos. Compreende-se que um modelo integrador precisa contemplar todas as dimensões, pois se na prática isso não ocorre, ou seja, se o modelo reduz estas dimensões a somente uma ou duas delas, tal como ocorre nos demais modelos; está apenas efetivando uma manobra de adequação à PNRS.

Nessa perspectiva, a lei nº 12.350/2010 em seu artigo 3º traz algumas definições que se considera pertinente compreender, entre elas citam-se:

V - **coleta seletiva**: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VII - **destinação final ambientalmente adequada**: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações [...];

XI - **gestão integrada de resíduos sólidos**: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - **logística reversa**: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação

XIV - **reciclagem**: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes [...]

XVII - **responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e **dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados**, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei; (BRASIL, 2010, Art. 3º, Grifo nosso).

Certamente, que a lei torna possível um ambiente institucional regulatório favorável a novos investimentos no setor, o que não era possível antes da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No entanto, Heber e Silva (2014) apontam que a Lei nº 12.305/2010 apresenta alguns problemas para sua efetiva aplicação, dentre eles estão a baixa disponibilidade orçamentária e a fraca capacidade institucional e de gerenciamento de muitos municípios brasileiros, principalmente os de pequeno porte.

A Lei 12.350/2010, em seu Art. 6º, trata dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde destacamos “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 o respeito às diversidades locais e regionais”; e no Art. 7º que trata dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, destaque para a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”.

Esse trecho da lei nos leva a observar uma característica fundamental e inovadora da PNRS, e está em estabelecer uma gestão integrada que articula a dimensão social, política, ambiental e econômica, presente na administração dos resíduos sólidos. E dessa forma

configura-se como um marco na história da gestão de resíduos sólidos no Brasil, por fatores que devem ser considerados como prioritários. São eles: a consolidação do caráter social da reciclagem tornando formal a participação dos catadores organizados em cooperativas priorizando-as na contratação para execução dos serviços de limpeza urbana como determina a Lei 11.445/2007; bem como a capacitação desses trabalhadores considerando que possuem um conhecimento tácito sobre os materiais, coleta e triagem, bem como o mercado de recicláveis, e que são fundamentais na cadeia de valor dessa atividade produtiva (ALBUQUERQUE, 2014; WIRTH; OLIVEIRA, 2016).

No entanto, WIRTH e OLIVEIRA (2016, p.226) destacam:

À medida que cooperativas e associações são contratadas para a prestação do serviço de coleta seletiva, o trabalho da catação passa a assumir uma nova condição. Em vez de apêndices dos sistemas de limpeza urbana, conforme figuravam nos modelos anteriores, passam a ser a organização responsável pela execução deste serviço público. Nesse formato, o erário favorece a distribuição de renda e a construção de uma nova lógica de funcionamento em que os saberes, a experiência e os interesses dos trabalhadores associados podem constituir uma dinâmica que suplante o controle burocrático e o imperativo mercantil instaurados pelos modelos anteriores.

A esse respeito compreende-se que mesmo diante da PNRS, essa nova lógica de funcionamento, que coloca as cooperativas e associações de catadores em uma nova condição na gestão integrada de resíduos sólidos, vai determinar como estes atores ocuparão o seu lugar nesse processo é a forma como a lei será implementada. Abramoway; Speranza e Petitgand (2013) chamam a atenção para a tensão que está presente na PNRS, relacionadas às expectativas dos diferentes grupos que participam do sistema de gestão de resíduos sólidos.

Para tal, vale destacar as instituições legais que permeiam a inclusão socioprodutiva dos catadores no Brasil (Quadro 2).

Quadro 2- Marco Legal e sua relação com as cooperativas e associações de catadores.

MARCO LEGAL	DESCRIÇÃO
Decreto nº5.940/2006	Institui a Coleta Seletiva Solidária, com destinação dos materiais recicláveis para os Catadores dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta.
Lei 11.445/2007	Permissão para a contratação de Cooperativas e Associações de Catadores pelo poder público municipal, com dispensa de licitação, para coleta de resíduos sólidos nos municípios.
Lei 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos que objetiva, entre outros, a gestão integrada de resíduos e da prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
Decreto nº 7.405/2010	Institui o Programa Pró-Catador, com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de MNCR (2015).

Sabe-se que até 2010, as normas que definiam e regulavam a questão dos resíduos sólidos no Brasil estavam pulverizadas em normativas (Decretos, Leis, etc.) desconectadas e muitas vezes conflitantes entre si. Outra característica é que essas normas eram estabelecidas com objetivos diversos entre os níveis municipal, estadual e federal, o que provocava confusão entre os três níveis de poder; não havia um corpo legal, central abrangente e exclusivo, capaz de regular a matéria relativa a resíduos (NASCIMENTO NETO; MOREIRA, 2010; GODOY, 2013).

Desse modo, a PNRS traz dentre seus princípios (BRASIL, 2010, art. 6º) a “gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos”. Sobre isso, Santaella et al., (2014), assim trata as duas definições: a **gestão** e o **gerenciamento** dos resíduos sólidos consiste em um conjunto de atividades e **tecnologias** que objetivam otimizar e, por conseguinte, minimizar o impacto ambiental na ocasião da obtenção do produto final obtido do manejo de resíduos sólidos. Algumas dessas atividades são: a redução, a reutilização, a coleta, a triagem, a reciclagem, o transporte, a disposição ou destinação final e o tratamento de resíduos sólidos. E ainda, no intuito de uma responsabilidade compartilhada entre os atores econômicos envolvidos nesta atividade produtiva, conforme estabelece o Artigo 4 da referida lei, onde presumem-se a cooperação.

Art. 4º: A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Os aspectos mais importantes referentes à PNRS podem ser visualizados no Quadro 3 que demonstram as mudanças que estão ocorrendo na cadeia produtiva da reciclagem, e, observadas por meio do papel de cada agente econômico – poder público, empresas, catadores e população, a partir da instituição da Lei 12.350/10.

Quadro 3- Mudanças com a Lei de Resíduos (Lei 12.305/10).

AGENTE ECONÔMICO	ANTES	DEPOIS
Poder público	Pouca prioridade para a questão dos Resíduos Sólidos	Municípios devem traçar um plano para gerenciar os resíduos da melhor maneira possível, buscando a inclusão dos catadores.
	A maioria dos municípios destinava os resíduos para lixões a céu aberto	Além da proibição de lixões desde a Política Nacional de Meio Ambiente (1981), os lixões deveriam ter sido erradicados até 2014, com a criação de aterros, de acordo com a normas ambientais.
	Sem aproveitamento dos resíduos orgânicos.	Municípios deveriam instalar a compostagem para atender a toda a população.
	Coleta seletiva ineficiente e pouco expressiva	Prefeituras devem organizar a coleta seletiva de recicláveis para atender toda a população, fiscalizar e controlar os custos desse processo.
	Falta de organização	Municípios devem incentivar a participação dos catadores em cooperativas, a fim de melhorar suas condições de trabalho.
Empresas	Inexistência de regulação sobre os investimentos privados na administração de resíduos	Legislação prevê investimentos das empresas no tratamento dos resíduos
	Poucos incentivos financeiros	Novos estímulos financeiros para a reciclagem
	Desperdício de materiais e falta de processos de reciclagem e reutilização.	A reciclagem estimulará a economia de matérias-primas e colaborará para a geração de renda no setor.
	Sem regulação específica	Empresas apoiam postos de entrega voluntária e cooperativas, além de garantir a compra dos materiais a preço de mercado.
Catadores	Manejo do resíduo feito por atravessadores, com risco à saúde.	Catadores deverão se filiar à cooperativas de forma a melhorar o ambiente de trabalho, reduzir os riscos à saúde e melhorar a renda.
	Predominância da informalidade no setor	Cooperativas deverão estabelecer parcerias com empresas e prefeituras para realizar coleta e reciclagem de materiais.
	Problemas tanto na qualidade como na quantidade dos resíduos	Aumento do volume e melhora da qualidade dos resíduos que serão reaproveitados ou reciclados.
	Catadores sem qualificação	Os catadores passarão por qualificação para melhorar a produtividade.
População	Separação inexpressiva de resíduos sólidos reciclável nas residências.	População separará os resíduos reciclável, na residência.
	Falta de informações	Realização de campanhas educativas sobre o tema
	Atendimentos da coleta seletiva pouco eficiente.	Coleta seletiva será expandida.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de Compromisso Empresarial para Reciclagem - Cempre (2013).

O Quadro 3 apresenta um panorama de como era antes da implementação da lei que instituiu a PNRS, e o que deveria ocorrer com o advento da PNRS. Sobre esse ponto, entando, Maiello, Brito e Valle (2018) nos remetem a seguinte reflexão; quando se trata de políticas públicas no Brasil existe um hiato entre as instâncias de governo que formulam as normas e diretrizes de âmbito nacional; e as instâncias executoras. Ou seja, essa fresta que separa estas instâncias cria uma dificuldade de coordenação entre os órgãos governamentais, e em consequência disso surgem os problemas de integração das políticas; o que o autor chama de “problemas de integração tanto no sentido vertical (entre diferentes níveis de governos) quanto horizontal (no mesmo nível de governo, entre setores de políticas públicas que são necessariamente complementares, como saneamento e meio ambiente)” (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018, p.25).

Outro ponto importante para esta discussão trata da reciclagem, redução e reutilização de resíduos sólidos, como uma das questões no gerenciamento sustentável de resíduos, e ainda uma das peças-chave para o enfrentamento do problema relacionado a gestão dos resíduos sólidos nas cidades brasileiras; não somente por seus benefícios ambientais, mas pela oportunidade de geração de trabalho e renda, e também como forma de aplicação das determinações da PNRS.

Gonçalves (2012) afirma que falar da PNRS engloba discutir e a analisar variáveis como a inserção dos catadores; a logística reversa; o planejamento e gerenciamento dos resíduos sólidos e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)/SNIS, instrumento importante como fonte de dados.

Nesse sentido, apresentam-se informações oriundas do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)/SNIS sobre a ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos dos municípios participantes da pesquisa; em um primeiro momento apresenta-se o quadro 4 para o ano de 2010; e em seguida a Tabela 1 para os anos de 2011 a 2018; com o intuito de verificar, por meio dos dados, como os municípios brasileiros têm trabalhado para cumprir com o que determina o artigo 7º, da lei nº 12.350/10, em seus incisos “II - não geração, redução, reutilização, **reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos**, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; e VII - gestão integrada de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010, p.4, grifo nosso)

Quadro 4- Ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares dos municípios participantes do SNIS-RS em 2010, segundo região geográfica.

Região	Quantidade de municípios (município)	Municípios com Coleta Seletiva	
		Absoluto (município)	Relativo %
Norte	75	12	16,0
Nordeste	387	48	12,4
Sudeste	791	383	48,4
Sul	662	333	50,3
Centro-oeste	136	25	18,4
Total	2.051	801	39,1

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de SNIS (2014,2017, 2018).

Tabela 1- Evolução de ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares dos municípios participantes do SNIS-RS - 2011/ 2018.

Situação quanto à existência de coleta seletiva de “recicláveis secos”	Quantidade de municípios por ano (valor absoluto)							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Municípios COM coleta seletiva	842	1.111	1.161	1.322	1.256	1.215	1.256	1.322
Municípios SEM coleta seletiva	1.258	1.933	2.411	2.443	2.264	2.455	2.300	2.146
Total	2.100	3.044	3.572	3.765	3.520	3.670	3.556	3.468

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de SNIS (2014,2017, 2018).

Tabela 2- Evolução do índice relativo (%) de ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares dos municípios participantes do SNIS-RS - 2011/2018.

Situação quanto à existência de coleta seletiva de “recicláveis secos”	Quantidade de municípios por ano (valor relativo %)							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Municípios COM coleta seletiva	40,1	36,5	32,5	35,1	35,7	33,1	35,3	38,1
Municípios SEM coleta seletiva	59,9	63,5	67,5	64,9	64,3	66,9	64,7	61,9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de SNIS (2014,2017, 2018).

Considerando-se as informações contidas nas Tabelas 1 e 2, constata-se que a coleta seletiva ainda não é uma realidade em grande parte dos municípios brasileiros. Observe que para o ano de 2010 (Quadro 4) o percentual era de 39,1%, para uma amostra de respostas de 2.051 municípios participantes, que representa 37,1% dos municípios no Brasil. Já para os anos seguintes (2001 a 2018), a amostra gira em torno de uma média de 3.336 municípios, com índice médio de 36% de municípios com coleta seletiva, e o percentual de 64% sem coleta seletiva.

Diante do que foi exposto, depreende-se que, embora os índices tenham apresentado uma tendência de crescimento nos últimos 3 anos (2016 a 2018), a situação se mostra preocupante quando se verifica que as diretrizes da PNRS não estão sendo aplicadas, visto que a lei que instituiu a PNRS obriga os municípios a realizarem a coleta seletiva. Bem certo, que as expectativas eram diferentes, no momento em que a lei foi promulgada.

Com a PNRS, a expectativa para os próximos anos é de crescimento e em um ritmo ainda mais acelerado devido a uma quantidade maior de recicláveis coletados nas cidades e do desenvolvimento do parque industrial de reciclagem. Nesse caminho, identificar obstáculos e gerar dados úteis a políticas de incentivos e de investimentos, visando o equilíbrio entre oferta e demanda, a redução de custos e o máximo de benefícios sociais e econômicos, é uma rotina que se integra à gestão do lixo no Brasil (CEMPRE, 2013, p.22)

Abramoway, Speranza e Petitgand (2013) chamam a atenção para a tensão que está presente na PNRS, bem como nas legislações estaduais; relacionada às expectativas dos diferentes grupos que participam do sistema de gestão de resíduos sólidos.

A PNRS representa um arcabouço que anima um gigantesco conjunto de normas, leis, práticas e iniciativas locais. Seus 20 anos de tramitação refletem, é claro, a dificuldade de sintetizar orientações gerais e nacionais referentes a uma dimensão tão particular e localizada da vida social. A gestão dos resíduos obedece a dinâmicas muito diferentes conforme os produtos, as localidades, as possibilidades de sua disposição, de seu reuso ou de sua reciclagem. Além

disso, é o poder local que responde por essa gestão, com base em dinâmicas e compromissos específicos (ABRAMOWAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013, p.43).

Observa-se que a Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trouxe novos horizontes para a gestão de resíduos sólidos e para a cadeia de reciclagem, pois considera-se a PNRS um feito histórico e inovador para a reciclagem no Brasil, por diversas razões, entre elas: a expansão das ações das empresas e indústrias de reciclagem; as estratégias empresariais que se integram a um ambiente de desafios e oportunidades gerado pela nova lei; os investimentos em negócios inovadores; e as inúmeras iniciativas com potencial de transformações na realidade brasileira dos resíduos, com viabilidade econômica e inclusão social (CEMPRE, 2013). “Tal Lei tem um viés muito claro, ao trazer a inserção social, pela geração de emprego e renda (já previsto na Lei 11.445, tem agora contratação dispensada de licitação), isto é, reafirma o tempo todo, a condição do catador como protagonista legal importante” (GONÇALVES, 2012, p.40).

Em pesquisa conduzida na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no intuito de identificar o grau de implementação da PNRS nesta região, Maiello; Britto e Valle (2018, p. 25) chegam à conclusão de que “há um fraco comprometimento das prefeituras com a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. Os autores chegam a esta conclusão evidenciando que existem lacunas significativas relacionadas aos objetivos de reutilização e reciclagem, coleta seletiva e integração de catadores.

Nessa perspectiva, deve-se considerar que a PNRS traz um desafio aos municípios brasileiros, relacionado principalmente, à estruturação dos Planos de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos (PGIRS), isto porque se considera que “o alcance de metas para implementar as medidas da PNRS exige a combinação de esforços dos setores públicos e privados tanto quanto a articulação e o engajamento de todos os níveis de governo” (SILVA, 2015, p.63).

E a respeito do que foi dito, vale mencionar que de acordo com Ostrom (2007), as decisões políticas ocorridas no âmbito das restrições de um conjunto de regras; que não são individuais, mas coletivas, afetam as decisões em toda a sua estrutura econômica, social, ambiental, tecnológica, etc.

Por fim, toma-se aqui o escrito de Gonçalves (2012) ao dizer que muito ainda precisa ser feito. O problema dos resíduos ainda não foi resolvido porque não existe uma única saída, mas várias saídas, que são locais. Planejamentos, estratégias, decisões, mercados, aspectos econômicos, sociais, ambientais que influenciam na forma de gestão dos resíduos e que trazem novas perspectivas e experiências de cada região, cada cidade, cada local. North (1990), ao afirmar que é necessário reduzir as incertezas e estabelecer uma estrutura estável para que haja interação entre os agentes econômicos.

Alguns Conceitos Importantes sobre a Inclusão Socioprodutiva dos Catadores de Materiais Recicláveis

As cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis trabalham no processo de coleta e manejo de resíduos sólidos recicláveis, e nesse processo agregam valor através da atividade produtiva desenvolvida na coleta seletiva e nos galpões, ou seja, por meio da quantidade acumulada, da separação e prensagem e da venda desse produto às empresas de beneficiamento e ou de reciclagem (SILVA, 2017). Isto significa que na cadeia produtiva da reciclagem, cada ator é responsável por uma ou mais atividades, com o objetivo de reintroduzir

bens pós-consumo nos processos produtivos, e a conexão que existe entre elas está fortemente determinada quando a maneira pela qual uma atividade é realizada afeta o custo de outras atividades.

A partir dessa afirmação, vale destacar um ponto importante sobre as cooperativas e associações de catadores e diz respeito à heterogeneidade estrutural destas dentro da cadeia, pois interagem de maneira diferente conforme o tipo de resíduo comercializado, por exemplo. Mesmo diante de toda essa diversidade em termos de estrutura operacional, destaca-se o trabalho coletivo desenvolvido pelos catadores em cooperativas e associações e a importância que esse trabalho possui, não somente em termos econômicos e ambientais, mas principalmente por dar oportunidade a este trabalhador de ser reconhecido diante de outro, seja por um colega que realiza o trabalho de triagem conjuntamente e compartilha do conjunto de atividades necessárias ao funcionamento do empreendimento, seja pelo poder de influenciar no resultado financeiro produzido por todos os membros do empreendimento coletivo (GUTIERREZ; GITAHY, 2016; SILVA, 2017; SILVA; GOES; ALVAREZ, 2013).

Silva (2017, p.24) destaca que “a atuação dos catadores em empreendimentos coletivos é um fenômeno relativamente recente para a categoria dos catadores e constitui um divisor de águas nesta atividade [...]”. Gutierrez e Zanin (2011) relatam que os Empreendimentos Econômicos Solidários (EES)¹ de catadores de materiais recicláveis surgem em um cenário de crescimento, das cidades e do consumo de produtos; como uma alternativa para a formalização do trabalho dos catadores.

Ao se organizarem em cooperativas e/ou associações, os catadores estabelecem um elo de fortalecimento, o que propicia uma mudança de comportamento na cadeia produtiva da reciclagem, e conseqüentemente maior capacidade de negociação com empresas, poder público, formação de parcerias.

Para que as cooperativas e associações avancem na cadeia produtiva é necessário o apoio de todos os atores envolvidos na GIRS, bem como a aplicação do que determina a Lei 12.305/2010. E mais, Pepinelli (2011) afirma ser necessário outros fatores, tais como: o acesso ao conhecimento do mercado dos resíduos, a capacidade das cooperativas em negociar os produtos, a especialização na triagem dos resíduos, a venda direta à indústria (sem atravessador), acesso às tecnologias para coleta, triagem, prensagem e comercialização dos resíduos.

[...] se um empreendimento está separando os resíduos com um grau de especialidade elevado e agregando valor ao produto ou se já comercializa algum dos resíduos com a indústria podemos afirmar que este empreendimento está avançando na cadeia produtiva da reciclagem dos resíduos sólidos (PEPINELLI, 2011, p.146).

Sendo assim, outro ponto que merece destaque está relacionado à forma como se estabelecem as relações de trabalho em empreendimentos de catadores de recicláveis. Sobre esse aspecto, Brancaleoni, Borges e Brumatti (2018, p.18) consideram;

[...] que os associados ao se inserirem em uma nova configuração de relação de trabalho, em que se tem como base a autogestão e o empoderamento como conceitos norteadores, há um confronto entre o novo e a experiência

¹ **Empreendimentos Econômicos Solidários (EES):** são aquelas organizações coletivas [...] tais como: associações, cooperativas, empresas autogestionárias, grupos de produção, clubes de trocas, redes etc. (ARCANJO; OLIVEIRA, 2017, p.232).

vivenciada ao longo de sua história de vida e trabalho. Além disso, com essa nova forma de organização, os sujeitos passam a ser responsáveis pelas ações decisórias, precisando superar a posição passiva para, assim, se constituírem efetivamente como grupo.

Brancaleoni, Borges e Brumatti (2018) observam que a formação dos catadores, como grupo, em uma organização coletiva, é um processo contínuo, onde a dinâmica do grupo permite observar que existem momentos em que o grupo se aproxima dos princípios da economia solidária, e momentos em que se distancia; o que fragiliza a constituição desses sujeitos, e conseqüentemente a instituição deste grupo como empreendimento econômico solidário. Isto pode ser analisado a partir do fato de que as experiências passadas, em alguns momentos, ainda se sobrepõem à lógica de funcionamento de um empreendimento de economia solidária, e isso desestabiliza a organização do empreendimento.

Acioli (2014) revela que desde a formação do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) e dos primeiros grupos de catadores organizados coletivamente já havia um estreitamento destes com a proposta da economia solidária. Todavia, as formas de organização dos catadores em cooperativas (ou associações) “[...] se apresentam como possibilidades de alternativa econômica, como de autogestão coletiva, no entanto não se pode assegurar que as feições desses grupos sejam emancipatórias [...]” (ACIOLI, 2014, p. 327).

Os processos de formação para o trabalho são fundamentais para contribuir para a superação dessas contradições. Aliar dinâmicas que consigam fazer as mediações entre o conhecimento técnico que deve ser dominado e subordinado aos interesses dos trabalhadores e, ao mesmo tempo, associar práticas formativas que apontem para a tomada de consciência enquanto ser socialmente histórico - e que contemplem todas as necessidades humanas de acumular saberes para sua existência -, são os desafios do processo de formação que se pretenda emancipatório. Que aponte para a superação tecnicista e possibilite que os trabalhadores transfiram e gerem conhecimento, subordinem as tecnologias às suas necessidades, agregando valor para si, para seus pares e para a sociedade (REIS et al., 2018, p.14)

Nesse sentido, a articulação de empreendimentos em redes solidárias, bem como o compartilhamento de informações e o desenvolvimento de instrumentos de controle; tem sido uma estratégia para fortalecer a inclusão social e produtiva dos catadores inseridos em cooperativas e associações e promover melhorias na comercialização de seus produtos. Todavia, tem se constituído também em alguns dos seus desafios (OVIEDO, 2018).

Moura Fé e Faria (2011, p.31) apontam que as formas coletivas de empreendimentos de catadores “demandam das políticas públicas um conjunto de ações de apoio e fomento”.

Stroh (2016) aponta para um consenso de que com a publicação da Lei 12.350/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, iniciou-se um novo entendimento sobre a ocupação do catador de material reciclável no mercado de trabalho e na gestão municipal de resíduos sólidos urbanos. E assim Stroh (2016, p. 248, grifo nosso) explica como;

A lei vem cumprindo papel social mobilizador por meio de empreendimentos estruturados em **cooperativas e associações de catadores** de materiais recicláveis. [...] Mas, o desafio para o cumprimento de suas metas esbarram em determinações multifatoriais e de alta complexidade. E dentro deste

quadro desafiador estão alojados os esforços para a concretização de microempreendimentos estruturados no **trabalho associativo**, com capacidade para enfrentar a dura precariedade do trabalho e conduzir a **autogestão** nas direções da **inclusão produtiva** dos sujeitos.

A esse respeito Magera (2005) demonstra a importância da organização de cooperativas apontando dupla relevância. Primeiro, destaca a relevância ambiental, onde há o reconhecimento do trabalho do catador para minimizar os impactos ambientais provocados pelo crescente descarte de objetos de consumo. A segunda relevância, apresenta-se por meio da organização do trabalho cooperado em seu caráter socioeconômico e as estruturas de trabalho coletivo como alternativa de inclusão produtiva. Este autor enfatiza que a organização em associações ou cooperativas deve, necessariamente, ser acompanhada de processos integrados de transformação cultural, social e política dos seus membros.

Metodologia

Quanto ao método de pesquisa, utilizou-se o método observacional, no intuito de examinar como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seus dez anos de existência, impactou na trajetória das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na Região Metropolitana de Belém (RMB), PA. Para Gil (2008) o método observacional consiste na observação sobre determinado fenômeno que acontece ou já aconteceu. Para cumprir com o proposto utilizou-se o suporte bibliográfico e documental, e pesquisa empírica.

Na revisão bibliográfica e documental buscou-se identificar nas literaturas, abordagens sobre a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis; e ainda, sobre a Lei Federal 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sua trajetória, seus dilemas e perspectivas, em seus 10 anos de existência; e nos documentos, as Leis e decretos que constituem o ambiente institucional da PNRS.

A pesquisa empírica fundamentou-se na pesquisa *in loco* realizada por meio de entrevistas em duas cooperativas localizadas na Região Metropolitana de Belém (RMB) para obtenção dos dados qualitativos. A entrevista apresenta-se como uma forma de interação social onde o investigador está frente ao investigado para lhe formular perguntas, com o objetivo de obter informações que interessam à investigação (GIL, 2008). “Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação” (GIL, 2008, p. 109). O instrumento de pesquisa utilizado foi um roteiro de entrevista semi-estruturado. A entrevista semi-estruturada é definida por Richardson (2007) como aquela utilizada para identificar aspectos de uma determinada experiência, e onde, o pesquisador já conhece previamente os aspectos que deseja pesquisar.

Sobre estas cooperativas e associações registra-se a existência de 3 redes de cooperativas e associações no estado do Pará. A rede **ReciclaPará**, com 9 empreendimentos de catadores, sendo 4 associações e 5 cooperativas; a rede **Cent Pará**, com 2 cooperativas; e a rede **CataPará**, com 5 empreendimentos, sendo 2 (duas associações) e 3 cooperativas.

Vale destacar, que em virtude da Pandemia de Covid-19, só foi possível realizar a pesquisa em duas cooperativas, uma pertencente a rede ReciclaPará, e a outra à rede CataPará. Por questões éticas de pesquisa, o nome original das cooperativas não será citado; por isso as denominaremos de “Cooperativa R” (da rede ReciclaPará), e “Cooperativa C” (da rede CenPará). Os entrevistados respondem pela diretoria das cooperativas.

Após a coleta de informações procedeu-se com o tratamento dos dados utilizando-se da técnica de Bardin (2006). Esta técnica consiste em um tratamento de dados qualitativos e divide-se em três etapas:

Etapa 1-Pré-análise: consiste na organização do material a ser analisado com vistas a torna-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. Realiza-se em 4 processos. No primeiro, o pesquisador toma conhecimento do texto, transcreve as entrevistas; no segundo seleciona o que será analisado; em terceiro, constitui as afirmações provisórias, aquilo que o pesquisador se propõe a verificar; e por último verifica os temas que mais se repetem e seleciona aquilo que é mais relevante para a análise.

Etapa 2- Exploração do material: consiste na definição das categorias de análise e identificação dos temas a serem discutidos. Esta etapa é muito importante, pois possibilitará o incremento das interpretações.

Etapa 3- Tratamento dos resultados: consiste na condensação das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica.

Os dados quantitativos obtidos para a pesquisa foram consultados em relatórios de pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), do Compromisso Empresarial para Reciclagem e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Resultados e discussão

Para que haja coerência no resultado deste artigo e a compreensão do objeto de estudo, vale destacar o trabalho de Acioli (2014) ao tratar, em uma perspectiva histórica, do processo de constituição das cooperativas e associações de catadores da RMB, pelo que define a autora:

[...] Os primeiros grupos se formaram a partir de catadores que trabalhavam individualmente na coleta de material reciclável nas ruas de Belém e no lixão do Aurá, em geral, vendiam seus produtos isoladamente, em alguns casos formavam grupos pequenos para coletar, transportar e fazer a triagem dos materiais, em que o maior objetivo estava na colaboração para a execução das tarefas que despendiam maior esforço físico, como o transporte dos resíduos, que geralmente realizava-se com carroças de tração humana ou animal (ACIOLLI, 2014, p.216)

Compreende-se que as cooperativas e associações que atuam na RMB são dotadas de dinâmicas muito específicas, mas apresentam características comuns, como de serem organizações compostas por grupos de indivíduos dedicados a atividade de coleta, triagem e armazenamento do material reciclável. A cadeia produtiva de cada material reciclável e o desenho destas organizações definem o conjunto de oportunidades e o tipo de organização como cada um se apresenta.

Dentro da atividade existe uma lógica econômica de geração de valores, e nesse sentido o desafio de ligar essa lógica à outra, a de cooperação. Isso porque o que está em discussão não é como aumentar a reciclagem, mas sim como as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que atuam na RMB têm sido atendidas pelo que define a Lei 12.304/2010 e pelos demais dispositivos legais. Ou seja, Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seus dez anos de existência tem impactado na trajetória das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.

Para a elaboração destes resultados foi realizada pesquisa *in loco* em duas cooperativas da RMB. Dentre as primeiras informações levantadas na pesquisa, está aquela relacionada a **finalidade do empreendimento**. O entrevistado da “Cooperativa R” informou ser a inclusão e o reconhecimento dos catadores, a principal finalidade da cooperativa, pois considera que mesmo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 pouco ainda tem sido feito pelas cooperativas da RMB, no sentido de contemplar o previsto no Art. 7º, inciso XII que trata da “integração dos catadores de

materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. Moura Fé e Faria (2011, p.31) apontam que as formas coletivas de empreendimentos de catadores.

[...] demandam das políticas públicas um conjunto de ações de apoio e fomento”, o que segundo a autora trata-se de possibilitar a esse segmento profissional condições para acesso aos conhecimentos, desenvolvimento de tecnologias sociais adequadas ao desenvolvimento dessas associações e cooperativas, coma ampliação do controle dos trabalhadores sobre outros elos da cadeia produtiva.

O entrevistado na Cooperativa C informou que a cooperativa vem com o propósito de ajudar, de apoiar um ao outro, de fazer a cooperativa crescer, e de gerar renda para a família desses trabalhadores. O entrevistado aponta que muita coisa precisa melhorar, mas no sentido interno do empreendimento. Houve uma mudança significativa na cooperativa desde a sua formação em 2001. Em 2018, a cooperativa foi beneficiada com um novo galpão para operacionalização da reciclagem. O espaço foi cedido pelo Governo do Estado e a construção foi realizada pelo Instituto Camargo Corrêa. A cooperativa participa de projetos, editais, tem como contratar serviço de contador, advogado para resolver questões de legalização. O entrevistado enfatiza que antes de 2015 a cooperativa não tinha o mínimo de dignidade, e que hoje o quadro é completamente diferente. Hoje os cooperados tem o mínimo de entendimento de cooperativismo, o que não ocorria anteriormente. As parcerias com organizações públicas como a Universidade Federal do Pará foram muito benéficas para a cooperativa. E ambas mantêm parceria com a Organização das Cooperativas Brasileiras

A articulação de empreendimentos em redes solidárias, bem como o compartilhamento de informações e o desenvolvimento de instrumentos de controle; tem sido uma estratégia para fortalecer a inclusão social e produtiva dos catadores inseridos em cooperativas e associações e promover melhorias na comercialização de seus produtos. Todavia, tem se constituído também em alguns dos seus desafios (OVIEDO, et al, 2018).

Brancaleoni, Borges e Brumatti (2018, p.18) consideram:

[...] que os associados ao se inserirem em uma nova configuração de relação de trabalho, em que se tem como base a autogestão e o empoderamento como conceitos norteadores, há um confronto entre o novo e a experiência vivenciada ao longo de sua história de vida e trabalho. Além disso, com essa nova forma de organização, os sujeitos passam a ser responsáveis pelas ações decisórias, precisando superar a posição passiva para, assim, se constituírem efetivamente como grupo.

Ressalta-se que ambos consideraram a inclusão social como prioridade no que concerne ao **valor social do empreendimento**, seguido da preservação ambiental e inclusão no mercado de trabalho. Stroh (2016) aponta para um consenso de que com a publicação da Lei 12.350/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), iniciou-se um novo entendimento sobre a ocupação do catador de material reciclável no mercado de trabalho e na gestão municipal de resíduos sólidos urbanos.

Sobre o **empreendimento receber algum subsídio da Prefeitura da cidade**, o entrevistado da Cooperativa R informou que a Prefeitura subsidia com 2 caminhões e o pagamento do motorista, sem a existência de contrato. Esse contrato refere-se ao Termo de Ajuste de Conduta (TAC) que deveria ser firmado entre Cooperativa e Poder Público Municipal. O entrevistado da Cooperativa C informou que desde 2015 firmou um termo de parceria com a

Prefeitura da cidade de Belém, na qual subsidia com um caminhão $\frac{3}{4}$, combustível e pagamento do motorista. A parceria, também contempla a participação de alguns cooperados em um projeto de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, são dois cooperados cedidos para trabalhar com a conscientização ambiental em favor da cooperativa.

Conforme estabelece a lei 12.305/10 em seu Art.18, § 1º, inciso II, diz que: “Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no *caput* os Municípios que: - 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. E ainda, a lei estabelece que é de responsabilidade do poder público municipal implementar a gestão dos resíduos sólidos de suas áreas metropolitanas.

Sobre **o contexto do mercado local antes da formação do empreendimento e como se encontra nos dias atuais**, era “*muito difícil antes a gente não vendia assim, a gente andava com a carrocinha, vendia para o sucateiro próximo da minha casa porque não tinha acesso a empresa*”. Considerando que a cooperativa foi fundada em 2013, após a instituição da PNRS, o entrevistado afirma que mesmo com a lei muitos catadores ainda permaneceram trabalhando nas ruas. Segundo o entrevistado, a dez anos atrás o número de cooperativas de catadores na RMB era bem reduzido, e era difícil a aceitação de novos membros, pois para que seja aceito um novo membro na cooperativa existe a necessidade de realização de plenária. O entrevistado da Cooperativa C relata que “*antes as coisas eram muito tímidas não havia valorização do resíduo como há hoje*”, isso considerando desde 2010 até 2020. O mercado de reciclagem local mudou muito, houve uma expansão muito grande do mercado local.

A esse respeito Magera (2005) demonstra a importância da organização de cooperativas apontando dupla relevância. Primeiro, destaca a relevância ambiental, onde há o reconhecimento do trabalho do catador para minimizar os impactos ambientais provocados pelo crescente descarte de objetos de consumo. A segunda relevância, apresenta-se por meio da organização do trabalho cooperado em seu caráter socioeconômico e as estruturas de trabalho coletivo como alternativa de inclusão produtiva.

Com relação **ao ambiente institucional, como a lei 12.305/2010 impacta na trajetória das cooperativas e associações da RMB**. O entrevistado da Cooperativa R relata que “*a lei tem muitas brechas, como toda lei no Brasil*”. O entrevistado afirma que pouco a Lei 12.305/10 tem feito pelas cooperativas e associações de catadores.

O entrevistado na Cooperativa C relata que de alguma forma a Lei 12.305/2010 trouxe benefícios; porém, está longe de alcançar seus objetivos em relação às cooperativas de catadores. “*a Lei não funciona, está longe disso. As leis no Brasil têm muita brecha. Ela não acolhe, não contribui*”. Na concepção do entrevistado, são 10 anos de pouca contribuição para as cooperativas de catadores.

Heber e Silva (2014) apontam que a Lei nº 12.305/2010 apresenta alguns problemas para sua efetiva aplicação, dentre eles estão a baixa disponibilidade orçamentária e a fraca capacidade institucional e de gerenciamento de muitos municípios brasileiros, principalmente os de pequeno porte.

Nesse sentido, vale lembrar Gonçalves (2012) ao dizer que muito ainda precisa ser feito. O problema dos resíduos ainda não foi resolvido porque não existe uma única saída, mas várias saídas, que são locais. Planejamentos, estratégias, decisões, mercados, aspectos econômicos, sociais, ambientais que influenciam na forma de gestão dos resíduos e que trazem novas perspectivas e experiências de cada região, cidade e local.

Para finalizar, consideram-se as afirmações de Sanomiya (s/d) sobre o controle social aplicável à Lei 12.305/2010 e que incide nos processos de formulação de políticas públicas, no qual enfatiza a importância do papel da sociedade, de cuidar para que a legislação seja aplicada corretamente. Nessa afirmação, o controle social é definido como uma forma de ação

reguladora que responda às necessidades sociais e seus programas sejam cumpridos conforme o que foi pactuado (SILVA, 2017).

Conclusão

Esta pesquisa procurou examinar como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seus dez anos de existência, impactou na trajetória das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na Região Metropolitana de Belém-PA, realizando uma reflexão sobre o ambiente institucional da PNRS para que fosse possível compreender aspectos referentes a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis.

Compreende-se que a Lei nº 12.350/10 que instituiu a PNRS, trouxe uma mudança na cadeia produtiva da reciclagem, visto que este pode ser considerado um instrumento indutor de desenvolvimento desta atividade, pois possibilita a construção de ferramentas capazes de assegurar estratégias e tecnologias no gerenciamento de resíduos sólidos que tragam mudanças na realidade das cooperativas de catadores inseridos nessa cadeia. No entanto, a realidade vivida por essas cooperativas ainda se encontra aquém do que determina a PNRS.

Compreender os aspectos da PNRS na inclusão socioprodutiva de catadores inseridos em cooperativas e associações da Região Metropolitana de Belém possibilitou observar a importância de um debate mais amplo sobre a implementação desta política pública no estado do Pará, para que seja possível entender como as ações que correspondem às diretrizes impostas na Lei 12.305/10 no que diz respeito à integração dos catadores, ainda não abrange a realidade de cooperativas de catadores. Nesse sentido, é possível afirmar que existe uma longa distância entre a Lei 12.305/10 e a sua aplicação por parte dos poderes públicos, principalmente o municipal, e o que se observa é que essas lideranças públicas ainda não estão à altura da compreensão e do que significa o trabalho das cooperativas, como elemento singular, nas mudanças ambientais ocorridas a partir da instituição da PNRS.

É necessário entender que a PNRS precisa ser implementada conforme determina a lei para que possa responder aos anseios de milhares de catadores e catadoras que todos os dias contribuem para promover o bem-estar da sociedade, e isso não inclui somente os benefícios socioambientais advindos da atividade de coleta e triagem dos materiais recicláveis, mas também os econômicos, com respeito às particularidades de cada local.

Para finalizar, é fundamental reafirmar que muito precisa ser feito, pois não basta existir uma legislação inovadora, do ponto de vista da inclusão social dos catadores; dentre outros aspectos, se não é possível executá-la. A implementação da Lei 12.305/2010 é condição necessária para que ocorram efeitos sobre o ambiente que envolve a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, tornando o ambiente favorável ao crescimento das cooperativas e associações, e desta forma sua inclusão socioprodutiva.

Referências

ABRAMOVAY, R.; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Planeta sustentável, Instituto Ethos, 2013.

ACIOLI, E. de J. F. **Catadores e a indústria da reciclagem em Belém, Amazônia**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico úmido, Belém, 2014, 424 f.

ALBUQUERQUE, A. C. A. Um Estudo da Inserção dos Catadores na Política Nacional de Resíduos Sólidos; uma forma de conscientizar e educar. In: EL-DEIR, S. G. **Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada**. Recife: EDUFPRPE, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, Página 3, 3 Agos. 2010

BRANCALEONI, A. P. L.; BORGES, A. C. G.; BRUMATTI, L. M. Percepções de Catadores de Resíduos Sólidos sobre o Trabalho Associativo pautado em Economia Solidária. In: CONGRESSO DE PESQUISADORES DE ECONOMIA SOLIDÁRIA, n. 2, ano 2018. **Anais do II CONPES**, São Carlos: SP, 2018

CATAAMAZON. **Rede de Cooperativas no estado do Pará**. Disponível em: <<https://www.cataamazon.net/>>. Acesso em 30 out. 2018

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Cempre Review**. 2013. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em mai 2017.

GODOY, M. R. B. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 23, n. 39, 2013.

GONÇALVES, S. A. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: Alguns apontamentos sobre a Lei N. 12.305/2010. In: SANTOS, C. L. dos S.; GONÇALVES-DIAS, S. L. (Orgs). **Resíduos Sólidos Urbanos e seus impactos sócio ambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012, pp. 40-47.

GUTIERREZ, R. F.; GITAHY, L. A COMERCIALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE PLÁSTICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO. In: PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. p. 217-245.

GUTIERREZ, R. F.; ZANIN, M. Panorama de empreendimentos econômicos solidários de catadores no Brasil. In: ZANIN, M.; GUTIERREZ, R. F. (Orgs.). **Cooperativas de Catadores: Reflexões sobre Práticas**. São Carlos: Claraluz, 2011. p. 37-52.

HEBER, F.; SILVA, E. M. D. Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE). **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 913-937, jul./ago. 2014.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N. P.; VALLE, T. F. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 1, p. 24-51, 2018.

MAGERA, M. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade**. Campinas: Editora Átomo, 2005.

MNCR - Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. **Legislação**. Disponível em: <<http://www.mncr.org.br/biblioteca/legislacao>>. Acesso em 30 out. 2019.

MOURA FÉ, C. F. C.; FARIA, M. S. Catadores de resíduos recicláveis: autogestão, economia solidária e tecnologias sociais. In: ZANIN, M.; GUTIERREZ, R. F. (Org.). **Cooperativa de Catadores: reflexões sobre práticas**. São Carlos: Clara Luz, 2011. p. 15-36.

NASCIMENTO NETO, P.; MOREIRA, T. A. Política nacional de resíduos sólidos: reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 15, março/2010.

NORTH, D. **Instituciones, cambio institucional y desempeño económico**. México: Fondo de Cultura Económica, 1990.

OSTROM, E. **Governing the Commons: An assessment of the institutional analysis and development framework theories of the policy process**. California: Davis Westview Press, 2007.

OVIEDO, G.. **Produção e venda dos resíduos sólidos recicláveis em rede de cooperativas**. In: CONGRESSO DE PESQUISADORES DE ECONOMIA SOLIDÁRIA, 2, 2018, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Diagrama Editorial, 2018. Disponível em <<http://www.conpes.ufscar.br/anais>>. Acesso em: 10 jan 2020.

PEPINELLI, R. F. G. **Empreendimentos econômicos solidários de catadores: cadeias produtivas de resíduos, processos tecnológicos e parcerias**. 2011. Dissertação (Mestrado em Multidisciplinar)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

REIS, S. I. K. S. et al. Organizações Produtivas Solidárias de Coleta Seletiva: Oportunidades e Desafios. In: CONGRESSO DE PESQUISADORES DE ECONOMIA SOLIDÁRIA, 2, 2018, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Diagrama Editorial, 2018. Disponível em <<http://www.conpes.ufscar.br/anais>>. Acesso em: 20 dez 2019.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2017

SANOMIYA, B. R. **O Papel do Controle Social para a Efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://publicadireito.com.br/artigos/?cod=8>>. Acesso em: 19 Nov 2019.

SANTAELLA, S. T. et al. **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2014.

SILVA, S. P.; GOES, F. L.; ALVAREZ, A. R. **Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável – Brasil**. Brasília: IPEA2015.

SILVA, S. P.. A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária. **Texto para Discussão 2268**, IPEA, Rio de Janeiro, 2017.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2012.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2014.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2016.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos** – 2012. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2017.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2018.

STROH, P. Y. Cooperativismo, Tecnologia Social e Inclusão Produtiva de Catadores de Materiais Recicláveis. In: PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016, p. 217-245.

WIRTH, I.G.; OLIVEIRA, C. B. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os Modelos de Gestão. In: PEREIRA, B. C. J.; GOES, F. L. **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016, p. 217-245.

***Análise da Sustentabilidade Econômica na Gestão de Resíduos Sólidos do
Município de Belém-PA***

***Analysis of Economic Sustainability in Solid Waste Management in the County of
Belém-PA***

Jhulia Cristina Almeida Barbosa¹, Deyved Leonam Guimarães do Nascimento² e José
Almir Rodrigues Pereira³

¹ Jhulia Cristina Almeida Barbosa (Graduanda da Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará - FAESA/UFPA);

² Deyved Leonam Guimarães do Nascimento (Mestrando do Programa de Pós-Graduação da Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará – PPGEC/UFPA);

³ José Almir Rodrigues Pereira (Professor Titular do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará – ITEC/UFPA).

RESUMO

Neste capítulo é analisada a sustentabilidade econômica da gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Belém-PA. A pesquisa foi do tipo descritiva exploratória e desenvolvida em 3 etapas. Na etapa 1 foram analisados os instrumentos de planejamento, a forma de administração e o sistema de gerenciamento dos RSU. Na etapa 2 foram sistematizados os dados da receita orçada, arrecadada e da despesa na gestão dos RSU, sendo na etapa 3 avaliada a sustentabilidade econômica na prestação do serviço no período de 2011 a 2018. Com os resultados foi verificado que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) não foi elaborado e que a despesa da prestação do serviço (R\$ 841.562.560,00) foi 186,42% maior que o valor da receita orçada (R\$ 293.825.842,00) e 181,68% maior que o valor arrecadado (R\$ 298.767.874,00) no período de 2011 a 2018. O desequilíbrio orçamentário progressivo resultou em despesa de R\$ 102.883.102,00 no ano de 2018, que foi 81,45% maior que a receita orçada (R\$ 56.700.005,00) e 106,90% que a receita arrecadada (R\$ 49.726.148,00). Foi concluído que a gestão dos RSU não apresenta sustentabilidade econômica e que a falta do PMGIRS prejudica o desenvolvimento das ações no setor de RSU no município.

Palavras-chaves: Gestão, Sustentabilidade Econômica, Resíduos Sólidos Urbanos.

ABSTRACT

This chapter analyzes the economic sustainability of solid urban waste management (MSW) in the city of Belém-PA. The research was of the exploratory descriptive type and developed in 3 stages. In step 1, the planning instruments, the form of administration and the MSW management system were analyzed. In step 2, the data on budgeted revenue, collected and expense in the management of MSW were systematized, and in step 3 economic sustainability in the provision of the service was evaluated from 2011 to 2018. It was verified that the Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management Municipal Plan (PMGIRS) was not

prepared and that the expense of providing the service (R \$ 841,562,560.00) was 186.42% higher than the budgeted revenue (R \$ 293.825.842,00) and 181.68% greater than the amount collected (R \$ 298,767,874.00) in the period from 2011 to 2018. The progressive budgetary imbalance resulted in an expense of R \$ 102,883,102.00 in 2018, which was 81.45% higher than the budgeted revenue (R \$ 56,700,005.00) and 106.90% than the revenue collected (R \$ 49,726,148.00). It was concluded that the management of MSW does not have economic sustainability and that the lack of PMGIRS hinders the development of actions in the MSW sector in the city.

Keywords: Management, Economic Sustainability, Urban Solid Waste.

Introdução

A gestão dos resíduos sólidos (RS) é um dos principais problemas dos centros urbanos, pois o crescente padrão de vida consumista da sociedade e o pequeno compromisso com as questões ambientais aumentam a demanda pela prestação dos serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos (REIS, CONTI e CORRÊA, 2015).

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, a gestão dos resíduos sólidos é definida como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para o gerenciamento dos RSU, constituído pelas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental e cultural, com o controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010).

Entre os resíduos sólidos de maior importância na gestão pública municipal estão os resíduos sólidos urbanos (RSU), constituídos pelos resíduos das atividades domésticas em residências urbanas e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas (BELÉM, 2011). Segundo os estudos de Hoornweg e Bhada-Tata (2012), a taxa de crescimento da geração dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é superior a do crescimento populacional. No entanto, esse crescimento não é acompanhado pelo aumento da cobertura do gerenciamento dos RSU.

No recente estudo do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), é informado que, no ano de 2018, foram geradas 16.073 toneladas de RSU por dia na região norte do país, dos quais 81,36% foram coletados e transportados para destinação final ambientalmente adequadas. Com isso, aproximadamente 1 milhão de toneladas de RSU não foram removidos nos locais de geração e, conseqüentemente, tiveram destinação imprópria.

É importante citar que o gerenciamento dos RSU demanda grandes áreas para a instalação e operação das estruturas do sistema, além dos custos elevados que podem representar de 20% a 50% do orçamento municipal e comprometer a sustentabilidade econômica da gestão dos RSU (WORLD BANK, 2014).

Segundo os estudos de Santiago e Dias (2012) e de Soliani, Kumschlies e Schalch (2018), a sustentabilidade econômica da gestão dos RSU consiste na administração correta dos recursos arrecadados e dos investimentos públicos e privados com o objetivo de evitar e reduzir os possíveis prejuízos e riscos ambientais, de forma a manter o equilíbrio financeiro das atividades do setor.

Nesse contexto, na Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, é estabelecida a necessidade de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico, em regime de eficiência por meio de remuneração pela

cobrança dos serviços, e, quando necessário por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelos usuários (BRASIL, 2020). Essa determinação também consta na PNRS, que cita a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos para assegurar a recuperação dos custos dos serviços prestados (BRASIL, 2010).

Desse modo o equilíbrio orçamentário na gestão dos RSU nos municípios é fundamental para a prestação do serviço com a qualidade, a eficiência e a regularidade esperadas pela população, sendo o objetivo do trabalho avaliar a sustentabilidade econômica do gerenciamento do serviço de RSU no município de Belém-PA no período de 2011 até 2018.

Metodologia

A pesquisa é do tipo descritiva exploratória, que, de acordo com Gil (2008), tem como objetivo descrever e explicar as características de determinada população ou fenômeno, como por exemplo a situação da gestão dos RSU e a importância do equilíbrio orçamentário na prestação do serviço.

O objeto de estudo foi o setor de resíduos sólidos urbanos do município de Belém, capital do Estado do Pará, localizado na região de integração Guajará nas coordenadas geográficas $-1^{\circ} 27' 18''$ de latitude sul e $48^{\circ} 30' 9''$ longitude oeste. Com população estimada de 1.492.745 habitantes em 2019 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2019), Belém faz limite com os municípios de Barcarena, Acará, Ananindeua, Santa Bárbara do Pará e Santo Antônio do Tauá, conforme representado na Figura 1.

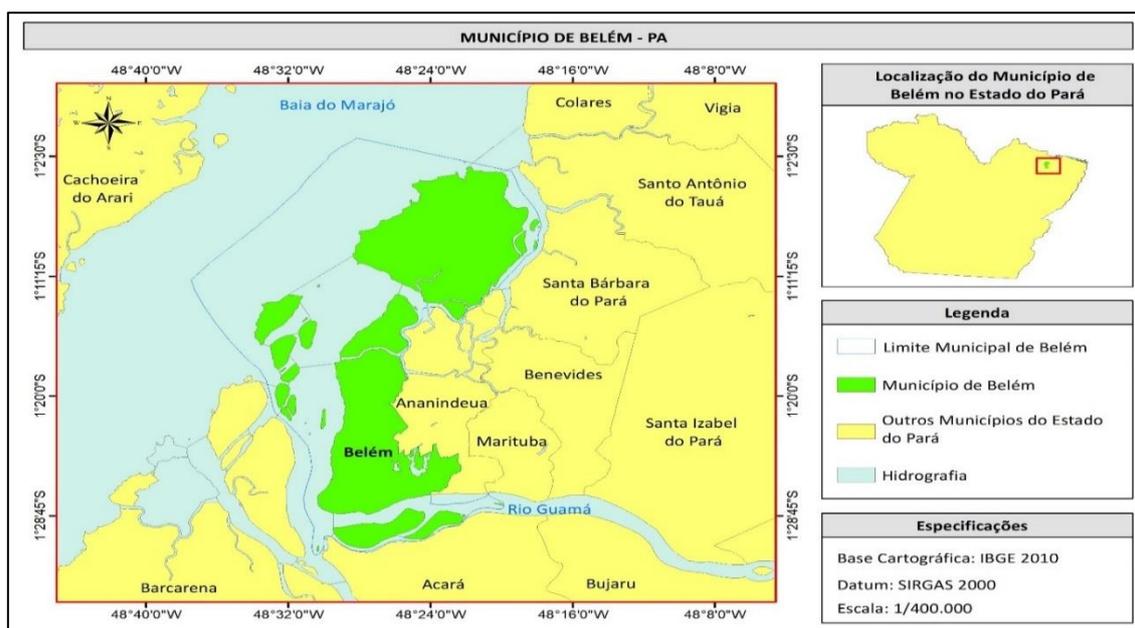


Figura 1. Localização do Município de Belém.

As atividades da pesquisa foram desenvolvidas em 3 etapas, sendo consultados documentos oficiais do Governo Federal e da Prefeitura de Belém, bem como documentos técnicos e trabalhos acadêmicos relacionados ao tema da pesquisa. Os dados obtidos foram sistematizados em planilhas do Excel, para facilitar a apresentação e análise dos resultados do setor de resíduos sólidos no período de 2011 a 2018.

Na Etapa 1 foram analisados os instrumentos legais de planejamento do setor, como o plano de gestão integrada dos RSU e as leis e decretos municipais relacionados à prestação do

serviço de limpeza pública e manejo dos RSU. Além disso, foram levantadas informações do órgão municipal responsável pela gestão dos RSU e de aspectos operacionais do sistema de gerenciamento dos RSU (população atendida, cobertura na prestação do serviço, coleta, transporte, frota de veículos coletores, frequência e locais de destinação final).

Em seguida (Etapa 2) foram obtidos e sistematizados dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), como da estimativa de receita orçada, da receita arrecadada e das despesas com a administração e operação das atividades de limpeza e manejo dos RSU do município de Belém, no período de 2011 a 2018.

Finalizando a pesquisa, na terceira etapa foi avaliada a sustentabilidade econômica da prestação de serviços de resíduos sólidos, considerando os valores de receita orçada, de receita arrecadada e de despesas realizadas para a gestão dos RSU do Município de Belém, no período de 2011 a 2018.

Resultados e Discussão

A gestão do setor de RSU é realizada pelo Departamento de Resíduos Sólidos (DRES), vinculado à Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN), da Prefeitura do Município de Belém (PMB). Foi constatado que, apesar do instrumento legal de planejamento do setor de RSU ser previsto no art.18 da PNRS de 2010, na Lei Ordinária nº 8.899 ser instituído esse instrumento de planejamento no período da pesquisa (2011 a 2018), na prática não foi elaborado e detalhado o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do município de Belém.

Vale citar que a elaboração do PMGIRS “é condição para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos 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).

Essa deficiência de planejamento dificultou a definição e priorização de ações estruturais e estruturantes no setor de RSU, sendo que na pesquisa também não foi identificado documento técnico ou manual para orientação das atividades operacionais da equipe do DRES/SESAN/PMB. De acordo com dados da série histórica do SNIS, no ano de 2018 foram atendidos 1.396.588 habitante com os serviços de limpeza e manejo dos RSU, com 94% de taxa de cobertura e a geração de 1,32 kg/hab.dia de RSU. Contudo, apesar desse valor ser significativo, ocorreu regressão no percentual da população atendida com coleta de RSU, que passou de 97% no ano de 2011 para 94% no ano de 2018. Na

Tabela 1 são relacionados os valores da população com e sem atendimento da prestação do serviço de coleta e transporte dos RSUS no município de Belém, no período de 2011 a 2018.

Tabela 1 – Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Belém de 2011 a 2018.

Ano de Referência	População Total (hab.)	População Atendida		População Não Atendida	
		hab.	%	hab.	%
2011	1.402.056	1.359.994	97	42.062	3
2012	1.410.430	1.297.595	92	112.835	8
2013	1.425.922	1.311.848	92	114.074	8
2014	1.432.844	1.318.215	92	114.629	8
2015	1.439.561	1.324.395	92	115.166	8
2016	1.446.042	1.333.311	92,2	112.731	7,8
2017	1.452.275	1.394.000	95,99	58.275	4,01
2018	1.485.732	1.396.588	94	89.144	6

Fonte: SNIS (2019).

A redução de 3,0% no valor percentual corresponde a 47.082 habitantes que não são atendidos com coleta e transporte de RSU no ano 2018, o que corresponde a 14.267 imóveis, caso adotado o valor do IBGE de 3,3 hab./imóvel para a região Norte (IBGE, 2019).

Na análise dos instrumentos legais foram identificadas apenas cinco documentos (Leis e Decreto) do município de Belém para o setor de RSU no período de 34 anos (de 1981 a 2015), conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1. Legislação de Gestão dos RSU.

Legislação	Ano	Observações
Lei Ordinária nº 7.192	1981	Institui a Taxa de Resíduos Sólidos no Município de Belém e dá outras providências – alterada pela lei ordinária nº 8.623/2007.
Lei Ordinária nº 8.623	2007	Altera a legislação tributária municipal, define medidas correlatas e dá outras providências.
Lei nº 8.655	2008	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências
Lei Ordinária nº 8.899	2011	Institui o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Belém - PGRS e dá outras providências
Decreto Municipal nº 83.021	2015	Estabelece normas e prazo para o cadastramento dos Grandes Geradores de Resíduos Sólidos, dispõe sobre as ações fiscalizatórias a serem adotadas nos casos de infração à Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como às normas nacionais e municipais que tutelam a proteção ao meio ambiente e à saúde pública, e dá outras providências.

Fonte: Belém (1981, 2007, 2008, 2011, 2015).

Apesar de relacionados ao setor de RSU no município de Belém, em três instrumentos legais não são estabelecidos os objetivos e diretrizes para a estruturação e regulação da prestação do serviço em conformidade com a Lei nº 12.035/2010 como a obrigatoriedade de elaboração de normas e padrões para o transporte e outras etapas do gerenciamento de RSU; de programas e ações de curto, médio e longo prazos para a implantação de cooperativas e associações de catadores de resíduos reutilizáveis e recicláveis no sistema de gerenciamento dos RSU; de mecanismos para a criação e/ou fortalecimento de cadeias de negócios, emprego e renda com a valorização do mercado de resíduos sólidos; de metas de redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; de planejamento das ações do poder público na coleta seletiva e na logística reversa; e de articulação entre as diferentes esferas do poder público com o setor empresarial para a cooperação técnica na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos.

De acordo com os dados obtidos na SESAN, a atividade de reutilização e reciclagem dos RSU foi dividida em 2 grupos, para a realização de coleta seletiva e de coleta convencional em 2018. A coleta seletiva foi realizada por 2 associações e 4 cooperativas de catadores de resíduos recicláveis no município de Belém, conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2. Cooperativas e Associações de Catadores de Resíduos Recicláveis que atuam no município de Belém.

Nº	Nome	Sigla
1	Cooperativa de Catadores Visão Pioneira	CONCAVIP
2	Cooperativa de Trabalhadores dos Profissionais do Aurá	COOTPA
3	Associação de Catadores da Coleta Seletiva de Belém	ACCSB
4	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis	CONCAVES
5	Associação de Recicladores das Águas Lindas	ARAL
6	Cooperativa de Coletores de Materiais Recicláveis Filhos do Sol	FILHOS DO SOL

Fonte: CATAAMAZON (2020).

Nos dados fornecidos pela SESAN também foram verificadas quatro iniciativas de coleta seletiva de resíduos recicláveis em Belém em 2018, no caso: a) o recebimento de resíduos recicláveis (RR) em uma rede de supermercados, b) a coleta porta-a-porta nos domicílios e em empreendimentos considerados grandes geradores, c) a troca de RR na operadora de energia elétrica da região (com o objetivo de desconto na conta de energia elétrica) e, d) a destinação dos resíduos recicláveis nos Locais de Entrega Voluntária (LEV's) (BELEM, 2020).

Apesar da importância da coleta seletiva, a quantidade de RSU enviada para reciclagem ainda foi muito pequena (1.701,8 toneladas) em relação ao volume total de RSU coletados diariamente no município de Belém (438.501,8 toneladas) em 2018 (0,39% do total), demonstrando a necessidade de serem ampliadas e desenvolvidas ações para redução na fonte, reaproveitamento, reciclagem e/ou reutilização dos RSU no município de Belém.

Ainda foi constatado que a coleta convencional dos RSU foi terceirizada, com a prestação do serviço realizada por 2 empresas de coleta e transporte dos RSU no município. Apesar disso, a frota empregada no serviço teve grande variação no período analisado, sendo constituída de 68 de veículos coletores, sendo 55 caminhões compactadores, 4 caminhões basculantes, 3 caminhões poliguindastes e 6 tratores agrícolas no ano de 2018, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 - Frota de Veículos Coletores de Belém de 2011 a 2018.

Ano de Referência	Caminhões Compactadores	Caminhões Basculantes	Caminhões Poliguindaste	Tratores agrícolas	Total
2011	37	45	2	1	85
2012	108	129	8	6	251
2013	118	129	8	6	261
2014	118	129	8	6	261
2015	118	129	8	6	261
2016	48	72	6	4	130
2017	55	4	3	6	68
2018	55	4	3	6	68

Fonte: SNIS (2019).

Na Figura 2 são representados os números totais de veículos coletores empregados na prestação do serviço de coleta e transporte de RSU no período de 2011 a 2018. É importante destacar que a frota do ano de 2018 teve diminuição de 74% dos veículos em comparação com a frota do ano de 2015.

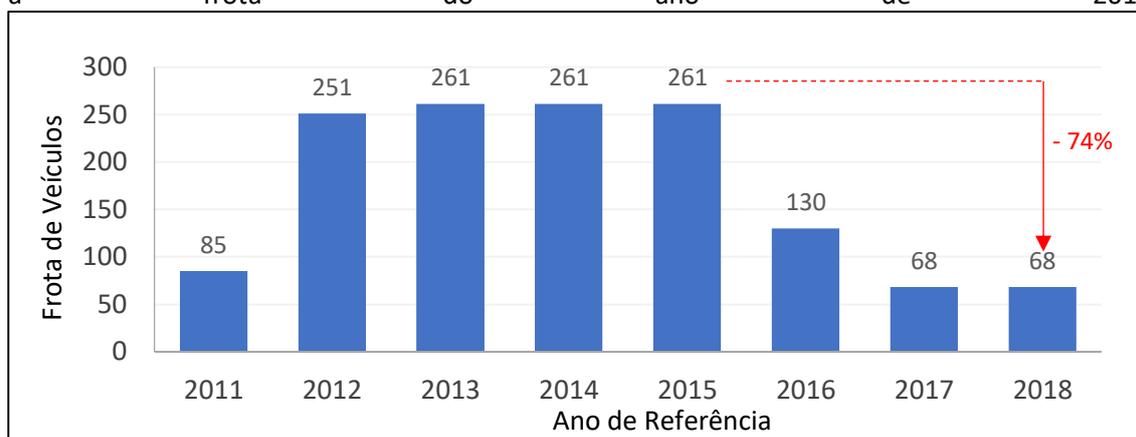


Figura 2. Frota de Veículos Coletores de Belém de 2011 a 2018.

Fonte: SNIS (2019).

Vale comentar que não foram identificadas justificativas técnicas ou operacionais para a redução da frota entre os anos 2015 e 2018, especialmente por não ter ocorrido grande alteração na reciclagem dos RSU e nem redução na despesa operacional do setor de RSU do município de Belém.

De acordo com dados do SNIS (2019), os resíduos sólidos urbanos coletados foram transportados para o lixão do Aurá (2011 – 2015) e para o aterro sanitário de Marituba (2015 – 2018), situados a 10,3 km e 16,0 km da área central de Belém, respectivamente. De acordo com informações da Prefeitura de Belém, a mudança do local de destinação dos RSU ocorreu pela redução da capacidade útil do lixão do Aurá.

Apesar dos dois locais terem recebido RSU dos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba, o foco da pesquisa foi o levantamento dos dados de RSU do município de Belém, sendo esses valores dos RSU apresentados por destinação na Tabela 3.

Tabela 3. Destinação final dos RSU do município de Belém.

Ano	Lixão do Aurá (t)	CARR ^a (t)	Aterro de Marituba (t)	Total (t)
2011	542.200,00	-	-	542.200,00
2012	605.594,00	759,2	-	606.353,20
2013	903.870,50	781,7	-	904.652,20
2014	877.551,10	879,7	-	878.430,80
2015	877.551,10	879,7	324.000,00	1.202.430,80
2016	4.800,00	1.701,80	432.000,00	438.501,80
2017	-	-	432.000,00	432.000,00
2018	-	-	350.677,00	350.677,00

^aCARR: Cooperativas e Associações de Catadores de Resíduos Recicláveis.

Fonte: SNIS (2019).

Considerando os dados do SNIS, a quantidade de RSU coletado e transportado para a destinação final aumentou 45,09% no período de 2011 a 2015, passando de 542.200 no ano de 2011 para 1.202.430,80 toneladas no ano de 2015.

Também foi verificado que a mudança do local de destinação dos RSU (ano de 2015) resultou em encaminhamento de 877.551,10 toneladas de RSU para o lixão do Aurá e de 324.000,00 toneladas para o aterro sanitário de Marituba no ano de 2015. Contudo, esse aumento de 26,95% em relação ao ano anterior (2014) não foi explicado na base de dados do SNIS ou em documento da Prefeitura de Belém.

Além disso, a partir do ano de 2016 ocorreu redução da quantidade total de RSU, que passou de 1.202.430,80 toneladas em 2015 para 350.677,00 toneladas em 2018. Ainda é oportuno comentar que não foram identificadas as justificativas operacionais para a suspensão do encaminhamento de RSU para as CARR no período de 2017 até 2018.

Em relação aos valores pagos pela prestação dos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU, existia taxa de resíduos sólidos (TRS) estabelecida na composição do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) do município de Belém. Contudo, sem detalhamento dessa taxa de resíduos sólidos no referido boleto, sendo o valor deduzido e repassado em procedimentos internos dos órgãos da Prefeitura de Belém. Essa situação ainda ocorre, conforme boleto do IPTU do ano de 2020 apresentado na Figura 3.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM CADASTRO IMOBILIÁRIO SEFIN - IPTU/2020		IPTU / 2020 Promovendo Justiça Fiscal		2ª VIA		SEQUENCIAL 149.781	
CONTRIBUINTE				INSCRIÇÃO		VIA 2ª	
ENDEREÇO DO IMÓVEL				VALOR VENAL(R\$) R\$ 138.868,77		ALÍQUOTA(%) 0,40	
ÁREA DO TERRENO 110,19 m²	ÁREA CONSTRUIDA 181,72 m²	TESTADA REAL 4,24 m	CATEGORIA PREDIAL	USO RESIDENCIAL	Nº DE PARCELAS 10		
VALOR DO IMPOSTO R\$ 555,48		TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS R\$ 432,96	TAXA DE URBANIZAÇÃO R\$ 25,06	COSIP - LEI 8.226/2002 R\$ 0,00	TRIBUTO DEVIDO R\$ 1.013,50		
MOTIVO DA REEMISSÃO Null		Nº DO PROCESSO		VALOR ABATIDO R\$ 0,00	CRÉDITO DE 25% IPTU 2019 R\$ 253,37	TRIBUTO LANÇADO NO EXERCÍCIO R\$ 760,12	
SITUAÇÃO				FOLHA INVÁLIDA PARA AUTENTICAÇÃO			STATUS

Figura 3. Boleto do IPTU de imóvel localizado em Belém em 2020.

O valor da Taxa de Resíduos Sólidos foi mantido fixo e calculado a partir da área do imóvel de cada residência, conforme relacionado Tabela 4.

Tabela 4. Relação da Área do Imóvel com o Coeficiente Mensal da TRS

Área do Imóvel Residencial (m ²)	Coeficiente Mensal da TRS
0,01 a 40,00	R\$ 3,10
40,01 a 70,00	R\$ 6,18
70,1 a 100,00	R\$ 9,28
100,1 a 200,00	R\$ 18,55
200,01 a 300,00	R\$ 30,92
300,1 a 500,00	R\$ 43,30
500,1 a 700,00	R\$ 61,85
700,1 a 1.000,00	R\$ 80,41
Acima de 1.000 m ² por 100 m ² ou fração que exceder	R\$ 9,28

Fonte: Belém (2007).

Com o número total de imóveis foi possível realizar a estimativa da receita orçada para arrecadação anual na gestão dos RSU no município de Belém, conforme apresentado na Tabela 5 para o período de 2011 a 2018.

Tabela 5. Valores de Receita Orçada para a Gestão dos RSU de 2011 a 2018

Ano	Receita Orçada (R\$)
2011	25.535.660
2012	28.293.014
2013	29.304.631
2014	33.375.123
2015	33.375.123
2016	43.277.587
2017	43.964.699
2018	56.700.005
Total	293.825.842

Fonte: SNIS (2019).

Na análise dos dados do SNIS do período de 2011 a 2018 foi verificado aumento de R\$31.164.345,00 (55%) no valor da estimativa de receita orçada com o TRS para a gestão dos RSU, que passou de R\$25.535.660,00 no ano de 2011 para R\$56.700.005,00 no ano de 2018. Esse crescimento da receita orçada foi progressivo a cada ano, conforme pode ser observado na Figura 4.

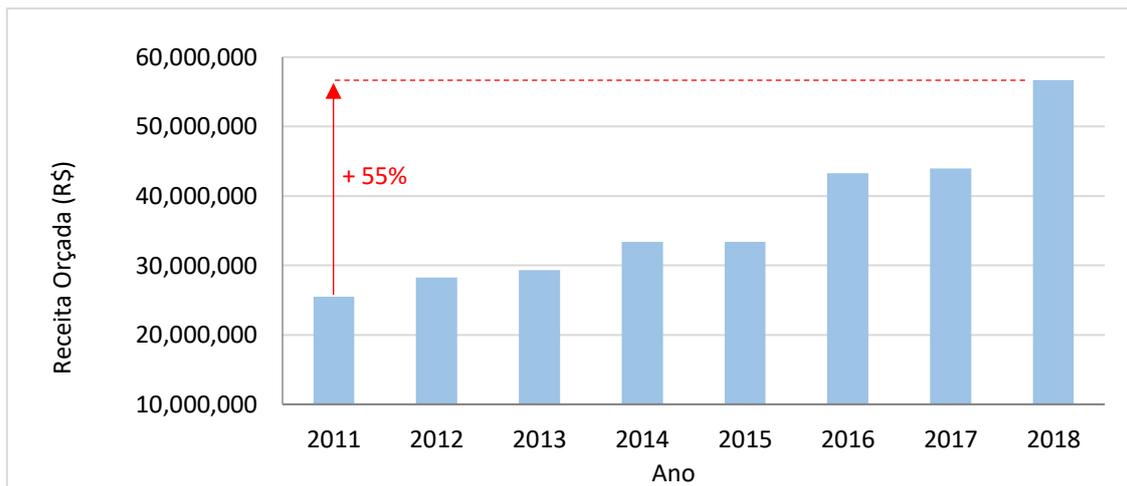


Figura 4. Valor da Estimativa de Receita Orçada para a Gestão dos RSU de 2011 a 2018.
Fonte: SNIS (2019).

Os dados do SNIS (2019) também permitiram verificar que no período de 2011 a 2018 ocorreu aumento de R\$ 25.352.629,00 (51%) no valor da receita arrecadada com o TRS para a gestão dos RSU, que passou de R\$24.373.519,00 no ano de 2011 para R\$49.726.148,00 no ano de 2018, conforme pode ser observado na Figura 5.

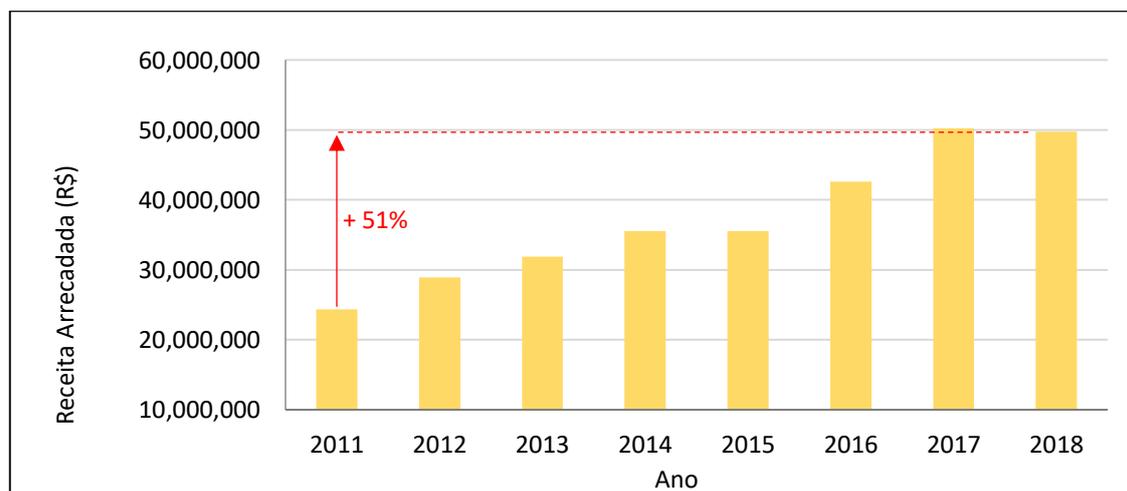


Figura 5. Valor da Receita Arrecadada para a Gestão dos RSU de 2011 a 2018.
Fonte: SNIS (2019).

O aumento da despesa de operação no setor de RSU foi progressivo no período de 2011 a 2014, tendo o mesmo valor nos anos de 2014 e 2015, reduzindo até o ano de 2017 e aumentando no ano de 2018. Essa variação nos valores da despesa anual não acompanhou a tendência de crescimento dos valores orçados e arrecadados e nem da massa de RSU coleta e transporta até os locais de destinação final dos RSU no período analisado. Na Tabela 6 é possível verificar a relação dos valores da massa coletada e transportada até os locais de destinação final (toneladas) e da despesa do setor de RSU no município de Belém no período de 2011 a 2018.

Tabela 6. Relação entre a Despesa e a Quantidade de RSU Coletados e Transportados até os Locais de Destinação Final de 2011 a 2018

Ano	Despesa (R\$)	Quantidade de RUS (t)	R\$ desp./tonelada de RSU
2011	58.758.117	542.200,00	108,37
2012	69.051.147	606.353,20	113,88
2013	108.509.756	904.652,20	119,95
2014	148.602.384	878.430,80	169,17
2015	148.602.384	1.202.430,80	123,59
2016	125.209.167	438.501,80	285,54
2017	79.946.501	432.000,00	185,06
2018	102.883.102	350.677,00	293,38

Fonte: SNIS (2019).

Na análise dos dados do SNIS (2019) foi verificado que, apesar da variação dos valores da despesa anual com a gestão e da quantidade de RSU coletada e transportada até o local de destinação no período de 2011 a 2018, a relação da despesa por quantidade de RSU (tonelada) aumentou R\$185,01, passando de R\$ 108,37 em 2011 para R\$293,38 em 2018.

Vale comentar que a diminuição na quantidade de RSU coletado e transporte até os locais de destinação final não refletiu na redução significativa das despesas para a gestão dos RSU no período de 2015 a 2018, já que a relação da despesa por quantidade de RSU (tonelada) aumentou R\$160,79 , passando de R\$123,59 em 2015 para R\$293,38 em 2018.

A falta de equilíbrio econômico na gestão dos RSU no município foi constatada na pesquisa, já que as despesas foram maiores que as receitas orçada e arrecadada em todos os anos do período analisado, ou seja, não houve sustentabilidade econômica na gestão dos RSU no período de 2011 a 2018, conforme pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7. Valores de Receitas e Despesas com a Gestão dos RSU de 2011 a 2018.

Ano	Receita (R\$)		Despesa (R\$)
	Orçada	Arrecadada	
2011	25.535.660	24.373.519	58.758.117
2012	28.293.014	28.949.242	69.051.147
2013	29.304.631	31.870.752	108.509.756
2014	33.375.123	35.503.628	148.602.384
2015	33.375.123	35.503.628	148.602.384
2016	43.277.587	42.639.121	125.209.167
2017	43.964.699	50.201.836	79.946.501
2018	56.700.005	49.726.148	102.883.102
Total	293.825.842	298.767.874	841.562.560

Fonte: SNIS (2019).

No Figura 6 podem ser observados as variações nos valores de receita orçada e arrecadada. O maior valor da receita orçada foi verificado nos anos de 2011, 2016 e 2018, enquanto nos outros anos ocorreu o contrário, ou seja, o valor arrecadado foi maior nos anos de 2012, 2013, 2014, 2015 e 2017.

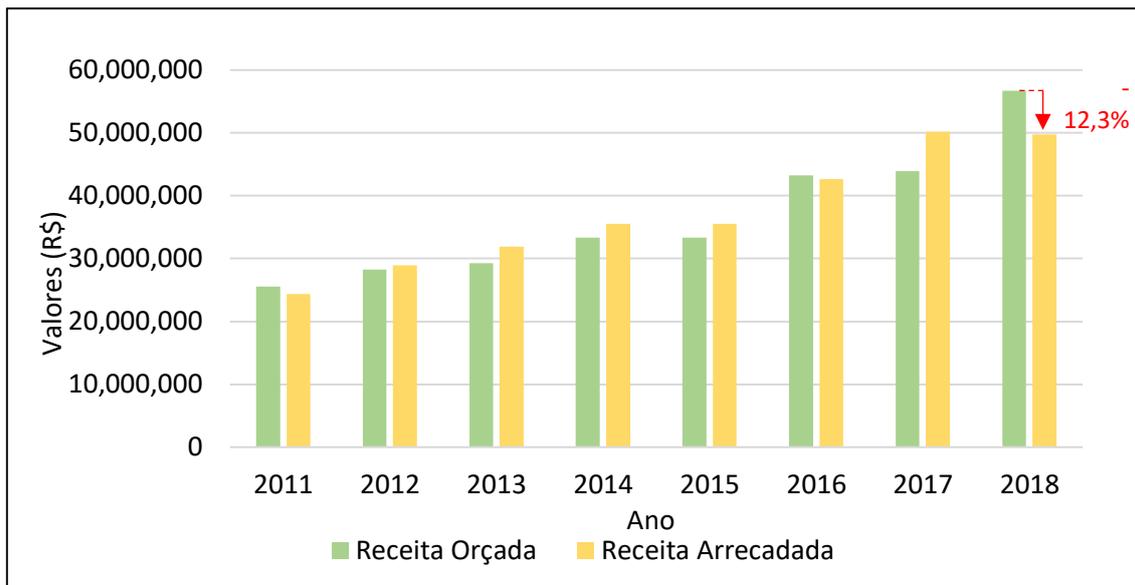


Figura 6. Valores de Receita Orçada e Arrecadada para a Gestão dos RSU de 2011 a 2018.

A receita arrecadada foi menor no último ano investigado, com o valor arrecadado de R\$ 49.726.148,00 menor em 12,30% em relação ao valor da receita orçada (R\$ 56.700.005,00) em 2018. Essa diferença prejudica a implementação das ações, bem como requer redução nas despesas do setor de RSU no município.

Contudo, os valores das despesas foram superiores aos da receita arrecadada em todos os anos do período de 2011 a 2018, com as maiores diferenças identificadas nos anos de 2014 e de 2015, conforme pode ser observado na Figura 7.

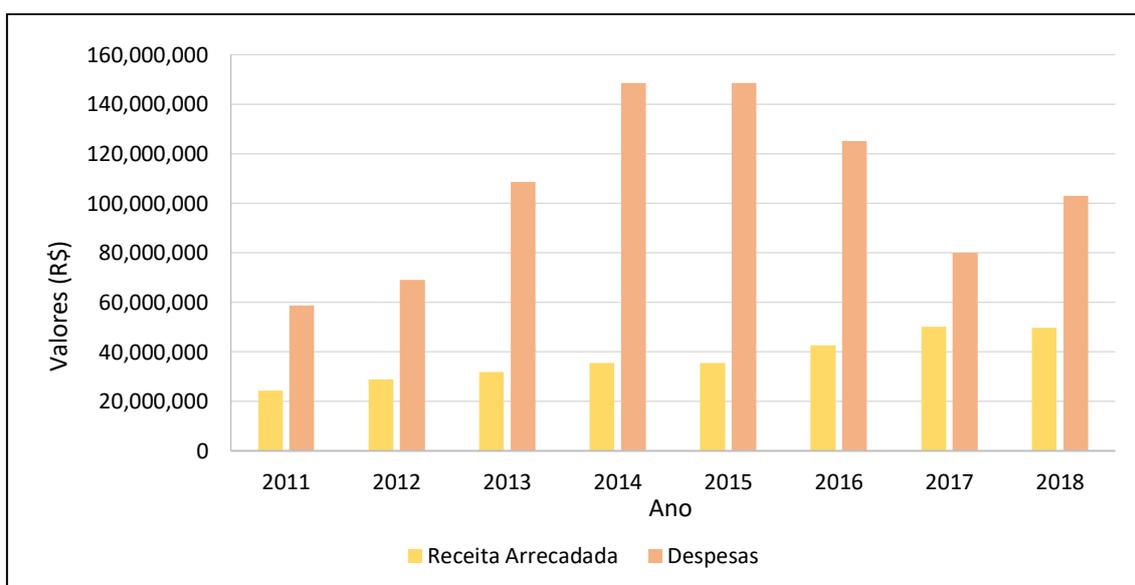


Figura 7. Valores de Receita Arrecadada e Despesas com a Gestão dos RSU de 2011 a 2018.

O comportamento dos valores no ano de 2018 não alterou o cenário de desequilíbrio orçamentário, com a despesa da gestão dos RSU de R\$102.883.102, valor 106,89% maior que o da receita arrecadada (R\$49.726.148,00), ou seja, não houve sustentabilidade econômica na gestão dos RSU no período de 2011 a 2018,

Apesar das receitas orçadas e arrecadadas terem aumentado gradativamente, esses valores foram menores em relação aos valores das despesas com a gestão dos RSU no município

de Belém para o período analisado. Assim, é possível citar que não ocorreu sustentabilidade econômica na gestão dos RSU no período de 2011 a 2018, o que, portanto, requer planejamento de ações para modificar o desempenho do setor de RSU no município de Belém.

Vale comentar que a insustentabilidade econômica na gestão dos RSU, não é uma situação peculiar do município de Belém. Segundo os estudos da Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública -ABLP (2017), nos municípios de Aracaju (SE), Porto Alegre (RS), Itaguaí (RJ), Criciúma (SC), Assú (RN) e São Luís (MA) o serviço de limpeza urbana chegou a ser interrompido devido à falta de equilíbrio econômico na prestação do serviço do setor de RSU., entre 2016 e 2017

Conclusão

A gestão dos RSU do município de Belém não apresentou sustentabilidade econômica no período analisado (2011 – 2018), já que as despesas foram maiores que as receitas orçada e arrecadada em todos os anos do período de 2011 a 2018, o que demonstra a necessidade de desenvolvimento dos instrumentos de planejamento e de manuais para orientação das ações operacionais. Além disso, é importante melhorar o planejamento e a eficiência na prestação dos serviços de limpeza e manejo dos RSU, desenvolver sistema para relacionar a receita arrecadada com os custos despendidos e reduzir as despesas para atingir o equilíbrio orçamentário da gestão do setor de resíduos sólidos urbanos. Finalizando, a progressiva insustentabilidade econômica do setor comprometeu a qualidade e eficiência do serviço prestado, impactando no gerenciamento das etapas do sistema de resíduos sólidos urbanos no município de Belém.

Agradecimento ao Financiamento (Bolsa de Pesquisa)

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa de iniciação científica e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Referências

ABLP. Receita específica para a limpeza urbana, uma discussão inadiável. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, n. 96, p. 4-29, jan./mar. 2017.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BELÉM. Lei Ordinária nº 7.192, de 21 de dezembro de 1981. **Câmara Municipal**, Belém, PA. Disponível em: <<https://cm-belem.jusbrasil.com.br/legislacao/590925/lei-7192-81>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

_____. Lei Ordinária nº 8.623, de 28 de dezembro de 2007. **Câmara Municipal**, Belém, PA. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?lei=8623&ano=2007&tipo=1>. Acesso em: 10 mai. 2020.

_____. Lei nº 8.655 de 30 de julho de 2008. **Câmara Municipal**, Belém, PA. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/Plano_diretor_atual/Lei_N8655-08_plano_diretor.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2020.

_____. Lei Ordinária nº 8.889, de 26 de dezembro de 2011. **Câmara Municipal**, Belém, PA. 2011. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?lei=8899&ano=2011&tipo=1>. Acesso em: 15 mai. 2020.

_____. Decreto Municipal nº 83,021, de 19 de junho de 2015. **Câmara Municipal**, Belém, PA. 2015. Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/decreto-83021-2015-belem_286078.html>. Acesso em: 22 mai. 2020.

_____. **Secretaria Municipal de Saneamento**. Lista de Serviços. 2020a. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/sesan/?p=455>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Casa Civil**, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em: 18 jun. 2020.

_____. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Série Histórica. Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: DF, 2019. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/17270-pnad-continua.html?=&t=downloads>. Acesso em: 8 mar. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Belém. PA. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/belem.html>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

PORTAL CATAAMAZON. **Projeto de Incubação para Fortalecimento de Cooperativas e Associações de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis**. Disponível em: <<https://www.cataamazon.net/contato>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

GUAMÁ. **Tratamento de Resíduos**. Disponível em: <<http://blog.guamatratamentoderesiduos.com.br/pages/por-dentro>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. **What a Waste**: A Global Review of Solid Waste Management. World Bank, Washington, D.C., 2012. Acesso em: 15 mar. 2020.

REIS, M; CONTI, D; CORRÊA, R. Gestão de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para a Cidade de São Paulo. **RISUS - Journal on Innovation and Sustainability**, v. 6, n. 2, p. 77-96, 2015.

SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista Engenharia Sanitária**, v. 17, n. 2, p. 203- 212, 2012.

SANTOS, J. G. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **REUNA**, v.17, n. 2, p. 81-96, 2012.

SILVA, D. da et al. A importância da sustentabilidade para a sobrevivência das empresas. **Empreendedorismo, Gestão e Negócios, Pirassununga**. v. 5, n. 5, p. 74-79, 2016.

WORLD BANK, Results-Based Financing for Municipal Solid Waste. **World Bank**, Washington, D.C, 2014.

Educação Ambiental em Resíduos Sólidos: Políticas e Experiências no Estado do Pará

Environmental Education in Solid Waste: Policies and Experiences in the State of Pará

Iara Lina de Sousa Silva¹, Vânia Vieira Vidal², Raeumson de Souza Costa³

¹ Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Especialista em Perícia e Auditoria Ambiental. Atualmente trabalha na LC Projetos de Engenharia LTDA. Email: iaralina.silva@gmail.com.

² Engenheira Sanitarista e Ambiental pela UFOPA. Mestre em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida pela mesma instituição. E-mail: vaniavidal_@hotmail.com

³ Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela UFOPA. Mestre em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: raeumsson@live.com

RESUMO

A relação entre consumismo e aumento do volume de resíduos sólidos ainda não foi superado. O crescimento populacional e a urbanização contribuem para isso. A superação dessa situação exige mudanças culturais, que sejam sensíveis na forma como nos relacionamos com bens e consumo. Assim, este capítulo faz uma abordagem da evolução histórica da Educação Ambiental no Brasil e no Estado do Pará por meio da pesquisa bibliográfica, além disso, utilizando a pesquisa descritiva, apresenta diversas vivências de Educação Ambiental desenvolvidas em municípios paraenses, as quais tiveram como temática a gestão de resíduos sólidos aplicadas em comunidades rurais e urbanas, escolas e no meio empresarial. A abordagem transita entre os fundamentos teóricos e aspectos práticos do uso da educação ambiental voltado à internalização de valores que levem os sujeitos a terem um comportamento mais consciente e convergente com os objetivos da educação ambiental e, assim, preocupados com os problemas ambientais, busquem a conservação, a preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade, numa perspectiva holística em seus aspectos econômicos, sociais e políticos. Espera-se com o trabalho fortalecer a compreensão da Educação Ambiental como fator fundamental para desenvolver o pensamento crítico frente aos problemas socioambientais, estimulando hábitos corretos para o gerenciamento de resíduos sólidos, sendo esse um complexo desafio da atualidade.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Práticas Educativas, Visão Sistêmica.

ABSTRACT

The relationship between consumerism and increased volume of solid waste hasn't been overcome yet. The growth of population and urbanization are major contributors to this. In order to overcome this situation, cultural change is required; change that is sensitive to the way we relate to goods and consumption. Therefore, this chapter approaches the historical evolution

of Environmental Education in Brazil and Pará, and presents several experiences of the development of Environmental Education in municipalities of the State of Pará, which had as their main subject the management of solid waste in rural and urban communities, schools and in the business environment. This approach transits between the theoretical foundations and practical aspects of the use of environmental education, aimed at internalizing values that lead the subjects to behaving more consciously and converging with the objectives of environmental education, and thus becoming aware of environmental problems and seeking the conservation and preservation of natural resources and sustainability, in a holistic perspective in its economic, social, political aspects. It's expected that this work strengthens the understanding of Environmental Education as fundamental to develop critical thinking in the face of socio-environmental problems, encouraging correct habits for the management of solid waste, a complex challenge today.

Keywords: Environment, Educational Practices, systemic view.

Introdução

Frente ao avanço da crise ambiental, a busca de soluções para eliminar ou diminuir os impactos negativos causados no meio ambiente pelo homem é necessária e urgente. De acordo com Jacobi (2003), os problemas ambientais estão enraizados na cultura, nos estilos de pensamento, nos valores, nos pressupostos epistemológicos e no conhecimento, que configuram o sistema político, econômico e social em que vivemos. Dessa forma, é indiscutível a necessidade de uma reflexão crítica sobre suas atitudes do cotidiano, despertando um novo olhar para os variados aspectos da realidade de cada pessoa, possibilitando, assim, a mudança na forma com que os seres humanos se relacionam entre si e com o meio ambiente.

Para tal mudança, a Educação Ambiental é o instrumento fundamental, pois é capaz de fazer o processo de transformação do pensamento e do comportamento da sociedade. De acordo com Jacobi e Luzzi (2004), a educação ambiental propõe ações pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos. Loureiro e Cunha (2008) enfatizam que a educação ambiental deve ser compreendida não somente como um instrumento de mudança cultural ou comportamental, mas também como um instrumento de transformação social para atingir a mudança ambiental.

Nesse direcionamento, a educação ambiental é utilizada também para a promoção da conscientização ambiental para a gestão correta dos resíduos sólidos. Pois, devido ao crescimento populacional, a urbanização, a forma atual de produção e consumo, ocorre o aumento drástico na geração de resíduos sólidos, entretanto, grande parte desses resíduos não possui destinação ambientalmente adequada. Segundo Ferreira *et al.*, (2019), a produção desenfreada de resíduos sólidos ocasiona vários problemas ambientais como contaminação do solo, contaminação do lençol freático, contaminação de rios e córregos, inundações, contaminação do ar e proliferação de doenças, afetando diretamente a vida de pessoas.

As ações educativas para a conscientização ambiental para a gestão correta dos resíduos sólidos vêm sendo desenvolvidas em diferentes espaços, para diferentes públicos, nas abordagens formais, em escolas públicas e universidades (CEMBRANEL, 2019) e, no âmbito não formal, em grupos sociais informais e em empresas privadas (HIGUCHI; MAROTI, 2014). Essas atividades pretendem implementar os pressupostos da Política Nacional Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, os quais têm como premissas a ressignificação do conceito e do manejo dos resíduos sólidos, por meio das práticas de não geração, da redução, da reutilização, da reciclagem, do tratamento e da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, este trabalho visa apresentar um levantamento bibliográfico sobre a educação ambiental no Brasil e no Estado do Pará, visando mostrar as várias ideologias que influenciaram o surgimento da educação ambiental no Brasil, na tentativa de prevenir e/ou solucionar os problemas ambientais ocasionados pelo modelo de desenvolvimento econômico capitalista, de aspecto predatório, que explora o meio ambiente e causa a degradação e a insustentabilidade dos recursos naturais.

Além disso, apresentamos uma contextualização sobre a educação ambiental e os resíduos sólidos nos âmbitos formal e não formal, na intenção de mostrar as variadas possibilidades de práticas educativas para a formação de cidadãos mais conscientes de seus atos relacionados com os resíduos sólidos, assim como mostrar a importância dessas práticas para os cuidados com o meio ambiente e com a saúde da população.

Por fim, este trabalho apresenta algumas práticas de educação ambiental direcionadas para a gestão correta dos resíduos sólidos executadas pelos autores deste capítulo, as quais foram desenvolvidas nos municípios de Santarém, Belterra, Rurópolis e Itaituba, no Estado do Pará, mostrando que existem várias correntes de educação ambiental formal e não formal, que visam a construção de uma sociedade consciente ambientalmente, direcionando crianças, jovens e adultos a valores e atitudes voltados para os cuidados com o meio ambiente, sobretudo, para a correta gestão dos resíduos sólidos e promoção da saúde pública.

Metodologia

Tipo de Pesquisa

Primeiramente, a abordagem metodológica desta pesquisa é de natureza qualitativa do tipo pesquisa bibliográfica, com a intenção de fazer um levantamento da evolução histórica da Educação Ambiental no Brasil, da Educação Ambiental no Estado do Pará, assim como um levantamento sobre educação ambiental em resíduos sólidos. Dessa forma, foram coletados dados secundários sobre a temática proposta em publicações de periódicos científicos e livros. A pesquisa bibliográfica utiliza dados que já receberam tratamento analítico, ou seja, é baseada em artigos científicos e livros já publicados (GIL, 2010).

Além do levantamento bibliográfico, este trabalho tem caráter descritivo, pois apresenta as práticas de educação ambiental vivenciadas pelos autores deste trabalho, em municípios do Estado do Pará. De acordo com Gil (2010), as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência e, normalmente, os pesquisadores possuem um vasto conhecimento do objeto de estudo, em virtude dos resultados gerados por outras pesquisas.

Práticas de Educação Ambiental

Área do estudo

Para a construção do item das práticas de educação ambiental foi realizado um levantamento das atividades de educação ambiental voltadas para a gestão correta dos resíduos sólidos, desenvolvidas pelos autores deste capítulo, as quais ocorreram em um recorte temporal de 2014 a 2019, em 4 municípios do estado do Pará, sendo Santarém, Belterra, Rurópolis e Itaituba, conforme a Figura 1.

Santarém está localizada nas coordenadas geográficas 2° 24' 52" de latitude sul e 54° 42' 36" de longitude oeste, na região oeste do Estado de Pará, na mesorregião do Baixo Amazonas, na margem direita do rio Tapajós, na sua confluência com o rio Amazonas. O

município possui 304.589 habitantes, sendo o principal centro urbano financeiro, comercial e cultural do oeste do Estado do Pará (IBGE, 2010).

Belterra pertence à mesorregião do Baixo Amazonas, do Estado do Pará. Esse município está localizado no norte brasileiro, a uma latitude $02^{\circ} 38' 11''$ sul e longitude $54^{\circ} 56' 14''$ oeste, distante cerca de 45 km do município de Santarém. Conforme o IBGE (2010), a população do município é de 16324 mil pessoas.

Rurópolis é pertencente à mesorregião do sudoeste paraense. O município está localizado no norte brasileiro, a uma latitude $04^{\circ} 05'44''$ sul e a uma longitude $54^{\circ}54'37''$ oeste. Sua população, conforme estimativas do IBGE de 2018, era de 49.503 habitantes. Área predominantemente ocupada por propriedades de produção agropecuária.

Itaituba está localizada na latitude $04^{\circ}16'34''$ sul e a uma longitude $55^{\circ}59'01''$ oeste, na região do sudoeste paraense. A cidade fica na margem esquerda do rio Tapajós. Segundo o IBGE (2010), a população estimada do município é de 97.493 habitantes. A cidade é conhecida pela intensa atividade de mineração de ouro no Vale do Rio Tapajós, agropecuária e outros serviços, assim como pela diversidade de paisagens naturais. Mais recentemente, o município tem se destacado por sua importância multimodal no escoamento da produção do agronegócio brasileiro, através de portos instalados no Distrito de Miritituba em Itaituba-PA.

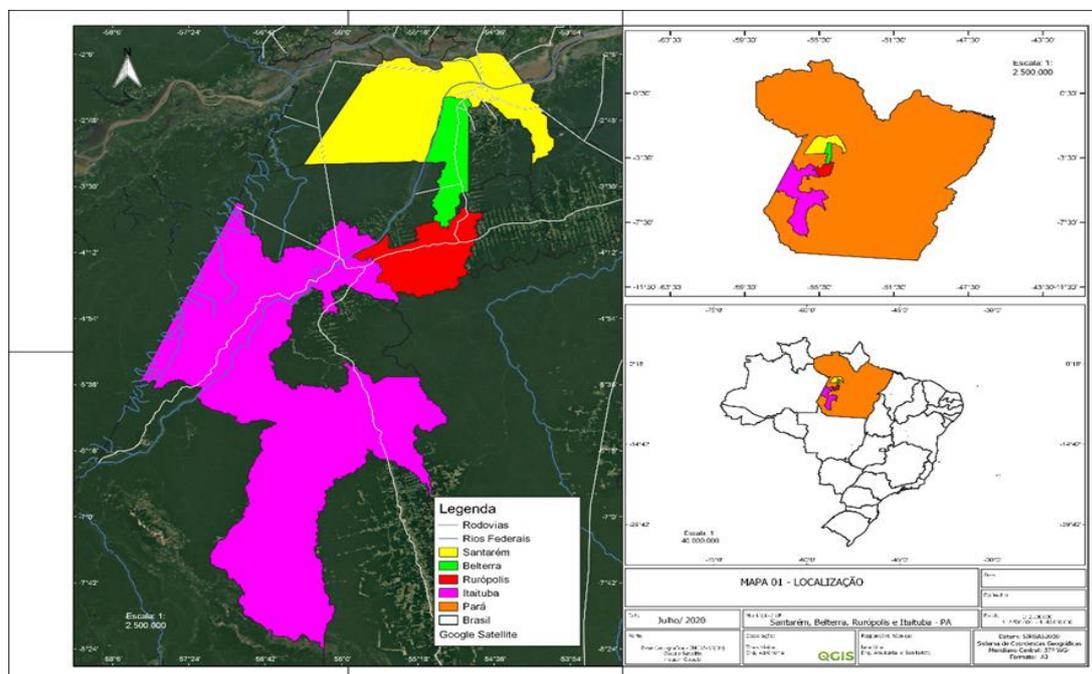


Figura 1. Municípios em que ocorreram as atividades de educação ambiental.

Atividades de educação ambiental

As atividades de educação ambiental foram desenvolvidas em vários contextos, nas esferas formal e não formal. De acordo com Brasil (1999), a educação ambiental formal é a educação ambiental na educação escolar, desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, e a educação ambiental não formal, são as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, fora do contexto das instituições de ensino.

As práticas educativas foram embasadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010 e pela Política Nacional de Educação Ambiental – Lei 9.795/1999. A abordagem das atividades seguiu os moldes da visão sistêmica, integrando os atores envolvidos na geração e no gerenciamento dos resíduos sólidos, envolvendo cada cidadão como parte de uma rede de relações de causa e efeito, para que, assim, percebam o seu papel na teia da sustentabilidade ambiental, influenciando o surgimento de uma nova forma de pensar e agir perante o meio ambiente (CAPRA, 1996).

Compuseram a estrutura das atividades de educação ambiental os seguintes tópicos: a) conceitos dos elementos que compõe a gestão dos resíduos sólidos, por exemplo, conceito de resíduo sólido, coleta seletiva, compostagem, lixão, aterro sanitário, reciclagem, reaproveitamento, saneamento, dentre outros; b) problemáticas causadas pelos resíduos sólidos e a interferência nos eixos econômico, social e ambiental, na esfera global e local; c) responsabilidade de todos na gestão de resíduos sólidos; d) práticas corretas no gerenciamento dos resíduos sólidos. Essas atividades foram enriquecidas com vídeos e imagens fotográficas da realidade local, além de dinâmicas de grupo para a fixação das informações.

Em Santarém foram realizados um total de 34 palestras, 16 oficinas e 2 gincanas, os trabalhos foram desenvolvidos em 14 escolas públicas, 5 associações de bairro, 1 instituição de ensino técnico, 2 universidades (pública e privada), 1 Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), 1 praça pública, 1 Fórum em defesa de uma área de preservação ambiental (APA).

Em Belterra, as atividades de educação ambiental foram executadas a partir de 3 palestras em 2 escolas da área rural para alunos do ensino fundamental. Houve também 2 ações, sendo uma de coleta de resíduos sólidos em uma praia do Rio Tapajós, e a outra foi um plantio de mudas de árvores nativas da Amazônia na área de preservação permanente (APP) de um igarapé, no âmbito da programação de educação ambiental do órgão municipal de meio ambiente.

Em Rurópolis, as atividades de educação ambiental foram executadas em 3 comunidades, contemplando 3 escolas públicas, igrejas, associações, secretarias municipais. As práticas educativas foram oficinas, palestras, aulas passeio, plantio de mudas de árvores nativas da Amazônia para a preservação de nascentes. Já em Itaituba a educação ambiental foi realizada por meio de 12 palestras, ocorrendo em 6 empresas privadas e em 1 instituição de ensino técnico, e 1 projeto socioambiental em um Centro de Referência de Assistência Social.

Resultados e Discussão

Breve evolução e histórico da Educação Ambiental no Brasil

A Educação Ambiental no Brasil, segundo Cuba (2010), passou pelos seguintes processos: Iniciou-se nos anos 70 em forma de "milagre econômico". Contrariando todas as recomendações internacionais de proteção ao meio ambiente, onde o regime militar deu base para o crescimento econômico a qualquer custo, sem nenhuma preocupação com o desenvolvimento sustentável do meio ambiente. Nesse período, deu-se início aos megaprojetos, como a Usina Nuclear de Angra, no Estado do Rio de Janeiro, a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, a Transamazônica e o Projeto Carajás, na Amazônia. Mediante a todas essas ações desenvolvidas no Brasil, o mesmo recebeu as mais diversas críticas mundiais. No entanto, o governo Federal manteve-se na defensiva, alegando que essas críticas seriam uma forma de conspiração das nações desenvolvidas para impedir o crescimento do país (BRASIL, 1997 *apud* Cuba, 2010).

Em dezembro de 1994, em decorrência da Constituição Federal de 1988 e dos compromissos assumidos internacionalmente durante a Rio 92, foi criado, pela Presidência da República, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) – com objetivo promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado, compartilhado pelo então Ministério do Meio Ambiente (MMA), e pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC), com as parcerias do Ministério da Cultura (MinC) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

O PRONEA foi executado pela Coordenação de Educação Ambiental do MEC e pelos setores correspondentes do MMA e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsáveis pelas ações voltadas respectivamente ao sistema de ensino e à gestão ambiental, embora também tenha envolvido em sua execução outras entidades públicas e privadas do país (ProNEA, 2005).

Em 1995, foi criada a Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Os princípios orientadores para o trabalho dessa Câmara eram a participação, a descentralização, o reconhecimento da pluralidade e diversidade cultural e a interdisciplinaridade. Sua primeira reunião foi realizada no ano de 1996, quando se discutiu um documento intitulado “Subsídios para a formulação de uma Política Nacional de Educação Ambiental”, elaborado pelo MMA/IBAMA e pelo MEC.

Em 1996, foi criado, no âmbito do MMA, o Grupo de Trabalho de Educação Ambiental, sendo firmado um protocolo de intenções com o MEC, visando à cooperação técnica e institucional em Educação Ambiental, configurando-se num canal formal para o desenvolvimento de ações conjuntas (MMA, 2014).

Após dois anos de debates, em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram aprovados pelo Conselho Nacional de Educação. Os PCN se constituem em um subsídio para apoiar a escola na elaboração do seu projeto educativo, inserindo procedimentos, atitudes e valores no convívio escolar, bem como a necessidade de tratar de alguns temas sociais urgentes, de abrangência nacional, denominados como temas transversais: meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo, com possibilidade de as escolas e/ou comunidades elegerem outros de importância relevante para sua realidade (MMA, 2014).

Em 1999, foi aprovada a Lei nº 9.795, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental-PNEA (BRASIL, 1999), com a criação da Coordenação-Geral de Educação Ambiental (CGEA) no MEC e da Diretoria de Educação Ambiental (DEA) no MMA.

Em 2000, a Educação Ambiental integra, pela segunda vez, o Plano Plurianual (2000-2003), agora na dimensão de um Programa, identificado como 0052 – Educação Ambiental, e institucionalmente vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Em 2002, a Lei nº 9.795/99 foi regulamentada pelo Decreto nº 4.281, que define, entre outras coisas, a composição e as competências do Órgão Gestor da PNEA lançando, assim, as bases para a sua execução. Esse foi um passo decisivo para a realização das ações em Educação Ambiental no governo federal, tendo como primeira tarefa a assinatura de um Termo de Cooperação Técnica para a realização conjuntada da Conferência Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente.

O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), em 2004, teve a sua terceira versão submetida a um processo de Consulta Pública, realizada em parceria com as Comissões Interinstitucionais Estaduais de Educação Ambiental (CIEAs) e as Redes de Educação Ambiental, envolvendo cerca de 800 educadores ambientais de 22 unidades federativas do país (ProNEA, 2005).

Em 2004, a mudança ministerial, a consequente criação da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECADI) e a transferência da CGEA para esta secretaria, permitiu um maior enraizamento da EA no MEC e, junto às redes estaduais e municipais de ensino, passou a atuar de forma integrada às áreas de Diversidade, Educação

Escolar Indígena e Educação do Campo, conferindo assim maior visibilidade à Educação Ambiental e destacando sua vocação de transversalidade.

A Educação Ambiental no MEC atua em todos os níveis de ensino formal, mantendo ações de formação continuada por meio do programa Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas, como parte de uma visão sistêmica de Educação Ambiental. A Educação Ambiental passa a fazer parte das Orientações Curriculares do Ensino Médio e dos módulos de Educação a Distância na Educação de Jovens e Adultos (EJA) (MMA, 2014).

Em 2007, ocorre a divisão do Ibama, sendo constituído o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Com essa divisão, é extinta a Coordenação Geral de Educação Ambiental (CGEAM), responsável pela Educação Ambiental no Ibama. Aos poucos, o ICMBio estrutura a área de educação ambiental no órgão, ligada à gestão da biodiversidade e das Unidades de Conservação, sob administração do mesmo (MMA, 2014).

Educação Ambiental no Estado do Pará

No Estado do Pará, a Educação Ambiental perpassa tanto pela área do meio ambiente quanto pelas áreas da saúde e da educação. Ao final na década de 1980, a Secretaria de Estado de Saúde Pública (SESPA), realizava ações de Educação Ambiental não-formal, por conta de sua competência para atuar no controle e na proteção ambiental, enquanto a Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), desenvolvia ações de Educação Ambiental formal em algumas escolas e internamente no órgão, em função de sua competência como gestora da rede estadual de ensino. No entanto, de acordo com Freitas (2016), mesmo com o apoio da Política Nacional de Meio Ambiente e a Constituição Federal de 1988, as intervenções para a educação ambiental ainda foram insipientes para as problemáticas ambientais.

Em 1990, alinhado à Política Nacional de Educação Ambiental, o estado do Pará promulgou a Lei n. 5600 referente a Educação Ambiental a nível estadual. A referida Lei reforça a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino. A Assembleia Legislativa do Estado do Pará também aponta, no escopo da Lei, a obrigatoriedade em se promover educação ambiental dentro das empresas tanto do setor público quanto do privado. Definindo assim, que:

Art. 1º – A Educação Ambiental será disciplina obrigatória no currículo escolar de 1º, 2º e 3º graus de ensino público privado, mediante a aplicação de uma metodologia participativa dando ênfase à ecologia Amazônica, capaz de produzir integração com as disciplinas e um processo permeador das atividades discentes.

Art. 3º – Todas as instituições e empresas de natureza pública ou privada deverão promover, sistematicamente, a nível interno, programas de educação ambiental.

Parágrafo Único – Todas as empresas de natureza pública ou privada que exerçam, por Lei, atividades consideradas poluidoras ou potencialmente poluidoras ou que tenham condutas lesivas ao meio ambiente, deverão implantar programas de proteção ambiental em comunidades da área atingida.

Destaca-se então que o ambiente educacional se torna propício para desenvolver práticas que levem à difusão da proteção ambiental, sendo imprescindível para fomentar a transformação da mentalidade das pessoas para boas práticas de sustentabilidade.

As preocupações quanto ao desenvolvimento de ações de Educação Ambiental e dos problemas socioambientais instigou o desenvolvimento de diversas ações e, embora muitas tentativas do estado não tenham sido bem-sucedidas até os anos 2000 (FREITAS, 2016), a busca

em se promover educação ambiental, dentro das unidades de ensino e para a comunidade de forma geral, sinaliza para ações que visavam a um desenvolvimento mais sustentável e a uma sociedade mais consciente dos problemas e das soluções para as questões ambientais.

Corroborando com essa reflexão, Rêgo et al., (2018) apontam que os órgãos públicos principais e auxiliares ligados à gestão ambiental vêm sendo muito atuantes nos últimos anos, envolvendo a participação da comunidade em geral, bem como de entidades públicas e privadas que, por meio de ações conjuntas, contribuem para consolidação de políticas através de procedimentos inerentes à educação ambiental.

Desse modo, planos, projetos, programas e leis foram sendo instituídas para adequar a educação ambiental no estado de modo a atender as realidades regionais, levando em consideração o potencial econômico a partir dos recursos naturais que o território paraense dispõe, tais como exploração de minérios e madeira, práticas agrícolas extensivas, geração de energia hidrelétrica, capacidade multimodal para escoamento de produção de outras regiões brasileiras. Aprecia-se então a obrigatoriedade do desenvolvimento de programas ambientais em empresas públicas e privadas, conforme Lei 5.600/90, buscando compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, que também está em consonância com a Política Nacional do Meio Ambiente.

Assim, Rêgo et al., (2018) evidenciam que a educação ambiental é fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, pois quando inserida no contexto econômico e social é capaz de proporcionar crescimento sem comprometer os recursos naturais presentes na natureza, sem comprometer a qualidade de vida do homem.

Educação Ambiental e Resíduos Sólidos

No Brasil, em 2018, foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019). Esse panorama mostra um aumento de 1% na geração de resíduos sólidos, em relação ao ano de 2017. Desse montante, 92% (72,7 milhões de toneladas) foram coletados, no entanto, 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram coletados nas cidades. Tal fato, gera a dúvida da destinação de tais resíduos, que podem estar em terrenos baldios, fundo de quintais, praças públicas, vias públicas, praias e leito de rios, por exemplo.

Do montante dos resíduos sólidos coletados, cerca de 40,5% (29,5 milhões de toneladas) tiveram como destino os lixões ou aterros controlados. Esses locais não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessário para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2019). Essa é a realidade de 3.001 de um total de 5.570 municípios brasileiros, sendo mais crítica nas regiões norte e nordeste do Brasil, as quais apresentam os maiores números de municípios que destinam resíduos sólidos urbanos em lixões (ABRELPE, 2019).

Em relação à saúde pública, os resíduos sólidos urbanos ocupam papel estratégico na estrutura epidemiológica de uma comunidade, destacando-se na transmissão de doenças provocadas pela ação dos vetores, que encontram no habitat do lixo, condições adequadas para a sua proliferação (SIQUEIRA; MORAES, 2009). De acordo com Pereira Neto (2007), os principais vetores relacionados aos resíduos sólidos são os ratos, baratas, moscas, mosquitos e mesmo animais domésticos. As principais doenças causadas por esses vetores são peste bubônica, leptospirose, salmoneloses, febre tifóide, varíola, teníase, poliomielite, cólera, disenteria, hepatite infecciosa, amebíase, giardíase, febre amarela, leishmaniose, dengue, malária, filariose, dentre outras (BARROS, 2012).

Tal cenário impõe à todas as esferas que compõe a sociedade, como governo, empresas privadas, instituição de ensino pública e privada e sociedade civil organizada, buscarem políticas, conhecimentos, atividades e tecnologias para reverter o quadro da gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Nessa perspectiva, a educação ambiental é a ferramenta utilizada para atingir a mudança na sociedade, a partir de uma reflexão crítica sobre a responsabilidade de todos perante a realidade da degradação do meio ambiente e suas consequências (JACOBI, 2003).

A mudança de comportamento é alcançada utilizando a abordagem da visão sistêmica nas atividades educativas. De acordo com Capra (1996), a concepção sistêmica da vida leva a uma totalidade integrada, entendida a partir de relações, conexões e contextualizações. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo maior (CAPRA, 1996). Dessa forma, o processo de educação ambiental, que estimula a integração, a partilha, a solidariedade, o respeito ao próximo, o amor à natureza, leva o homem a perceber que é um fio na “teia da vida” e que é possível, juntos, construir um novo mundo (MARIOTTO; CORAIOLA, 2009).

Nessa concepção, ao depararmos com a ordem de prioridades da gestão dos resíduos sólidos, estabelecida pela PNRS, que é a não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, percebemos que são ações novas, que não fazem parte dos hábitos cotidianos da grande maioria da população (LIMA, 2004). Mas diante desse impasse, esse conteúdo deve ser problematizado, os educandos devem ser inseridos no contexto dos resíduos sólidos, deve ser mostrado que o padrão de vida atual é incompatível com os recursos naturais, devem ser levantadas as potencialidades locais de reutilização e reciclagem. Ou seja, devemos abrir o debate para a reflexão crítica da situação, fazendo questionamentos sobre o que está errado e o que é o certo em relação aos resíduos sólidos, pois, de acordo com Dias (1997), aprendemos a viver em numa realidade sem questionamentos, e isso deve ser mudado.

Para envolver a sociedade em geral, o discurso sobre os aspectos positivos e negativos dos resíduos sólidos deve ocorrer em diferentes espaços de forma contínua e permanente com atenção à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais (BRASIL, 1999). Diante disso, a educação ambiental pode ser aplicada em espaços variados, como por exemplo, escolas (SILVA *et al.*, 2016), universidades, empresas privadas (SCHEIDEGGER, 2019) (LAYRARGUES, 2003), espaços públicos (FILHO; MACIEL, 2016), órgãos públicos (SANT’ANNA; NOGUEIRA, 2015), movimentos sociais (LIMA, 2009), dentre outros.

Nesse direcionamento, a PNRS estabelece que a educação ambiental deve ser realizada na esfera formal, a qual ocorre no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas e na não formal em que as atividades são voltadas para a sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente em espaços variados (BRASIL, 2010).

Os conhecimentos para o despertar ambiental são incorporados por meio de projetos, programas ou ações, os quais cada vez mais vêm sendo efetuados e tendo resultados animadores. De acordo com Ferreira *et al.*, (2018) os resultados da análise de um projeto de educação ambiental implantado em uma escola pública apontaram para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos nas residências dos alunos. Buss e Moreto (2019) corroboram ao mostrar a eficiência da compostagem como alternativa do ensino-aprendizagem para a construção da consciência ambiental em uma instituição de ensino.

Outro exemplo de sucesso da educação ambiental, se trata de um projeto desenvolvido em uma praça pública, onde era descartada grande quantidade de resíduos sólidos. Filho e Maciel (2016) mostram que o objetivo do projeto foi a reaproximação dos cidadãos para discutir e realizar melhorias ambientais, para isso foi formado um grupo denominado “Amigos do

Santa”, o qual traçou estratégias e executou várias atividades para envolver a população frequentadora da área para conscientizá-los quanto ao manejo de resíduos sólidos e demais cuidados com esse bem público.

Santa’anna e Nogueira (2015) também apresentam os ótimos resultados de um projeto de educação ambiental aplicado para uma turma de jovens, que visava a mudança de hábitos em relação aos resíduos sólidos, implantado em um centro de referência de assistência social. Os autores evidenciam o engajamento dos jovens na participação das palestras e principalmente na construção e manutenção de composteiras feitas com resíduos orgânicos trazidos de suas casas, além disso a maioria dos jovens teve o interesse em dar continuidade na coleta dos resíduos orgânicos para construção de composteiras mesmo após o fim do projeto. Essas atividades de educação ambiental na prática (as oficinas de compostagem e de coleta seletiva, por exemplo), são grandes aliadas para fomentar o pensamento crítico ambiental e a mudança de hábitos, assim como contribuem para desviar esses tipos de resíduos dos lixões, visto que a maioria tem potencial para o reaproveitamento e reciclagem (SILVA *et al.*, 2016).

De acordo Lima (2019), no diálogo sobre os resíduos sólidos, além dos processos operacionais da gestão dos resíduos, pode-se discutir outros contextos que fazem parte da complexidade social, como por exemplo os hábitos, valores éticos, a cultura, o estilo de consumo, fatores estes, que contribuem para o desequilíbrio ambiental. Assim, devemos buscar novos caminhos para superar a relação conflitante dos seres humanos com o meio ambiente. É necessário consolidar novos paradigmas educativos centrados na preocupação de ver a realidade de outros ângulos, e isto supõe a formulação de novos objetos de referência conceituais e principalmente a transformação de atitudes (JACOBI, 2003).

Ações de educação ambiental em resíduos sólidos no Oeste do Pará

Educação Ambiental em Santarém – PA

No âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), foram realizadas um total de 16 palestras, 3 oficinas de compostagem e 2 gincanas, abrangendo 10 escolas públicas, 5 associações de bairros, 1 instituição de ensino técnico. As palestras foram nas temáticas de Educação sanitária e ambiental para a comunidade, Cuidados com o sistema de esgotamento sanitário, Saneamento, Doenças de veiculação hídrica e Uso e desperdício da água.

Nas palestras sobre os cuidados com o sistema de esgotamento sanitário (Figura 2), foram apresentados e discutidos todos os cuidados que a população deve ter com o sistema de coleta e tratamento de esgoto, o qual está sendo implantado na cidade de Santarém-PA.



Figura 2. (A) Palestras sobre cuidados com o sistema de esgotamento sanitário para alunos do Ensino Fundamental. (B) P Palestras sobre cuidados com o sistema de esgotamento sanitário para alunos da Educação Infantil. (C) Palestras sobre cuidados com o sistema de esgotamento sanitário para moradores do Residencial Salvação.

Os cuidados com o sistema de esgotamento sanitário são basicamente o manejo correto dos resíduos sólidos, indicando que as pessoas devem evitar lançar qualquer tipo de

resíduo sólido nos ralos de banheiros, ralos de chão de pátio e área de serviço, pias, lavadouros, vaso sanitário, além disso, devem fazer limpeza nas máquinas de lavar roupa e caixa de gordura. Tais ações evitam entupimentos nas tubulações, contribuem para a economia de energia e, assim, evitam gastos de dinheiro, tempo e demais transtornos. Dessa forma, essas palestras são fundamentais para a eficiência do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Santarém. Souza *et al.*, (2019) ressalta que as ações de educação ambiental no contexto da implementação do sistema de esgotamento sanitário do município de Presidente Médici, em Rondônia, influenciaram positivamente na percepção das pessoas sobre saneamento e suas responsabilidades.

As palestras sobre saneamento e de educação sanitária para a comunidade, apresentaram: o conceito, os eixos do saneamento e a importância da participação social para o alcance de um ambiente sadio e equilibrado. Além disso, foi aprofundada a discussão sobre como as pessoas manejam os resíduos sólidos. Também foi apresentada a ordem de prioridade na gestão de resíduos sólidos, de acordo com a PNRS, que são a não geração, a minimização, a separação na origem, o reaproveitamento, a reciclagem e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. Essas palestras foram ministradas em escolas públicas, para alunos do ensino fundamental e médio, conforme a Figura 3.



Figura 3. (A) Palestras sobre saneamento e sobre educação sanitária para a comunidade em escola do Ensino Fundamental. (B) Palestras sobre saneamento e sobre educação sanitária para a comunidade para alunos do Ensino Médio. (C) Palestras sobre saneamento e sobre educação sanitária para a comunidade para alunos do Ensino Médio.

Arnaldo e Santana (2018) mostram que as ações na prática pedagógica e na prática social em escola pública resultam em mudanças de hábitos e atitudes comportamentais em relação ao meio ambiente, como a separação e o descarte adequado de resíduos sólidos.

Nas palestras sobre doenças de veiculação hídrica e sobre o uso e desperdício da água, foram apresentadas as formas de uso da água e suas respectivas maneiras de contaminação, de acordo com a Figura 4. Foi apresentado ainda o ciclo hidrológico e as atividades que podem quebrar esse ciclo. O foco dessas palestras foi mostrar como a ação humana pode causar a degradação dos ambientes aquáticos e causar vários problemas socioambientais. Dentre as causas das degradações dos mananciais, os resíduos sólidos têm destaque.



Figura 4. (A) Palestra sobre cuidados com o sistema de esgotamento sanitário em associação do bairro Centro. (B) Palestra sobre cuidados com o sistema de esgotamento sanitário em

Instituição de Ensino Técnico. (C) Palestra sobre cuidados com o sistema de esgotamento sanitário na Associação do Bairro Laguinho.

Além das palestras, foram realizadas 2 gincanas sobre gestão de resíduos sólidos com ênfase na coleta seletiva, para duas turmas do ensino médio de uma escola pública (Figura 5). Nessa atividade, as tarefas eram realizar corretamente as práticas operacionais do manejo dos resíduos sólidos.



Figura 5. (A) Organização de uma dinâmica na gincana sobre coleta seletiva para alunos do ensino médio. (B) Interação dos alunos na gincana da coleta seletiva. (C) Direcionamentos para a dinâmica do descarte correto dos resíduos sólidos na gincana.

Ainda neste programa, foram ministradas 3 oficinas de compostagem de resíduos sólidos orgânicos, para 3 turmas do ensino fundamental de escolas públicas. Na parte teórica da oficina, foram abordados os tipos de resíduos, as problemáticas causadas pelo manejo inadequado, a gravimetria dos resíduos sólidos urbanos domiciliares de Santarém-PA, os tratamentos e as destinações adequadas, com ênfase na compostagem de resíduos orgânicos domiciliares. Além da teoria, houve a parte prática, na qual os alunos construíram composteiras com os resíduos produzidos na escola e nas suas casas, com base no aprendizado durante a parte teórica, como se observa na Figura 6.



Figura 6. (A) Alunos do Ensino Fundamental montando uma composteira na Oficina de compostagem. (B) Alunos que montaram a composteira. (C) Alunos do Ensino Fundamental apreciando a explicação da montagem de uma composteira.

Em atividades de educação ambiental em uma escola pública, Lima e Oliveira (2019), ressaltaram a eficiência da compostagem como ferramenta de sensibilização na escola, sendo essa uma atividade excelente para a promoção do pensamento voltado para os cuidados do espaço em que vivemos. Além da destinação correta para os resíduos orgânicos e produção de um material importante para a nutrição do solo e plantas, a compostagem é uma nova maneira de olhar para os seus resíduos, trazendo aos educandos o resgate do contato com a natureza e pertencimento ao meio ambiente.

Na área rural de Santarém, foram executadas 2 oficinas de compostagem de resíduos sólidos orgânicos domiciliares, além disso foram abordadas as possibilidades de compostagem com resíduos da agricultura local. As oficinas aconteceram na comunidade de Aracy, no Lago

Grande, e na comunidade de Santa Maria do Tapará, em escolas públicas estaduais para alunos do Ensino Médio e seus respectivos pais, na disciplina de Geografia. Após a parte teórica, os alunos construíram composteiras com resíduos orgânicos trazidos de suas casas, de acordo com a Figura 7.



Figura 7. (A) Público da parte teórica da Oficina de compostagem em uma escola pública da Comunidade de Aracy – Lago Grande. (B) Alunos do Ensino Médio montando uma composteira na parte prática da Oficina de Compostagem na Comunidade de Santa Maria do Tapará. (C) Alunos que montaram a composteira na Comunidade Santa Maria do Tapará.

No âmbito do programa da Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA) de uma escola pública estadual, foram realizadas ações de educação ambiental para alunos do ensino fundamental. A turma da COM-VIDA era composta por um aluno de cada classe, para que, assim, formasse uma comissão de alunos comprometidos em disseminar os conhecimentos dos cuidados com o meio ambiente. Foram realizadas várias atividades visando fomentar a conscientização ambiental da comunidade escolar, por meio de debates sobre a gestão correta dos resíduos sólidos, consumo consciente, cuidados com a água e jardinagem.

Na temática dos resíduos sólidos, foram realizadas um total de 11 oficinas sobre coleta seletiva, compostagem, reaproveitamento de óleo usado para a fabricação de sabão, reaproveitamento de papeis e jornais usados para a confecção de cestos, produção de mudas reutilizando embalagens de plástico, reaproveitamento de CD para a produção de artesanatos, como se pode observar na Figura 8. A COM-VIDA tem o objetivo de realizar ações voltadas à melhoria do Meio Ambiente e da qualidade de vida, proporcionando uma interação entre escola e comunidade, estimulando a participação da comunidade escolar na conscientização e práticas sustentáveis (BRASIL, 2004).



Figura 8. (A) Oficinas sobre a gestão de resíduos sólidos no âmbito do COM-VIDA, para alunos do Ensino Fundamental. (B) Oficina de reaproveitamento de resíduos sólidos. (C) Dinâmica do descarte correto de resíduos sólidos.

No Centro de Referência de Assistência Social - Santana, foram ministradas 3 palestras sobre horta escolar utilizando a compostagem e o reaproveitamento de resíduos para a produção canteiros, vasos e sementeiras. As palestras foram ministradas primeiramente para funcionários do CRAS, em seguida para os alunos e, por fim, para os pais e mães dos alunos.

Essas palestras foram o ponto de partida para a implantação do projeto da horta orgânica dessa instituição, como se observa na Figura 9.



Figura 9. Palestra sobre horta orgânica, compostagem e reaproveitamento de resíduos sólidos.

O CRAS é uma instituição responsável pela proteção básica e pela execução do Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família, que consiste na realização, dentre outras atividades, de oficinas com as famílias, por meio das quais são discutidos os direitos humanos e os meios de acessá-los (BÔLLA; MILIOLI, 2019). Diante disso, a discussão e a reflexão sobre o direito ao meio ambiente saudável como tema de educação ambiental nos CRAS são fundamentais para o despertar da consciência ambiental. Para Bôlla e Milioli (2019) essa reflexão sobre meio ambiente saudável como direito e bem comum coloca em debate também a relação entre os efeitos da crise ambiental e a vulnerabilidade social, visto que, as pessoas em vulnerabilidade por causa da pobreza, são favoráveis a sofrerem de forma mais grave os impactos negativos da degradação ambiental.

Na esfera de eventos acadêmicos, foram proferidas 10 palestras de educação ambiental, com foco na coleta seletiva, durante a “Semana do Meio Ambiente” de 2 escolas estaduais. Para o melhor entendimento da importância da coleta seletiva, foram apresentados aos alunos, vários resíduos sólidos recicláveis, os quais serviram para demonstrar alguns tipos de resíduos sólidos, o tempo de decomposição, o volume ao serem descartados em lixões, a toxicidade e as possibilidades de reaproveitamento e reciclagem, conforme a Figura 10.



Figura 10. (A) Palestras sobre coleta seletiva na Semana do Meio Ambiente para alunos do Ensino Médio. (B) Palestra de Coleta Seletiva para alunos do Ensino Médio, na “Semana do Meio Ambiente”. (C) Palestra sobre Coleta Seletiva para alunos do Ensino Médio.

No I Fórum em Defesa da APA Serra do Saubal, foi ministrada 1 palestra de Compostagem (Figura 11). Esse Fórum foi criado por iniciativa popular dos moradores e frequentadores de uma Igreja católica do Bairro Nova República, os quais criaram o Movimento em Defesa da APA da Serra do Saubal, cujo objetivo principal é a proteção e preservação da Serra do Saubal. O I Fórum em Defesa da APA Serra do Saubal visava discutir os desafios e perspectivas da consolidação da referida Área de Proteção Ambiental (APA) como um direito ao Meio Ambiente equilibrado e seguro para esta e as futuras gerações.



Figura 11. Palestra de compostagem no âmbito de um Fórum em defesa de uma APA.

Santos (2013) aponta que as unidades de conservação do Brasil têm sofrido pressão em sua biodiversidade, causada pela visitação e recreação e, até mesmo, descarte inadequado de resíduos sólidos pela população e comunidades do entorno. Próximo a APA do Saubal ocorre uma crescente frente de ocupação desordenada e sem saneamento básico (FERREIRA, 2016), fato coloca em risco a proteção daquele ecossistema por meio da especulação imobiliária, queimadas, desmatamento, captura de animais silvestre, e descarte inadequado de resíduos sólidos. Nesse sentido, a educação ambiental se faz importante para o enfrentamento dessa realidade, a sensibilização para novos hábitos para a conservação dessas áreas protegidas.

Foram ministradas 3 palestras de educação ambiental para a proteção dos recursos hídricos, relacionando os resíduos sólidos como um dos agentes poluidores dos mananciais, em 2 instituições de ensino superior, no âmbito do grupo “Comitê em defesa do igarapé do Urumari”, como se observa na Figura 12.



Figura 12. (A) Palestras de educação ambiental para proteção dos recursos hídricos em Instituição de Ensino Superior pública. (B) Palestras de educação ambiental para proteção dos recursos hídricos em Instituição de Ensino Superior privado. (C) Palestras de educação ambiental para proteção dos recursos hídricos em Instituição de Ensino Superior privado.

Nas palestras, foram abordados os principais agentes degradadores do manancial, dentre os quais os resíduos sólidos estão em evidência. Nunes *et al.*, (2018) confirmam informando que um dos principais problemas de mananciais urbanos é o excesso de esgoto e resíduos sólidos lançados no corpo hídrico, causando a contaminação da água. Diante disso, práticas de educação ambiental sobre as ações corretas com os resíduos sólidos são de extrema importância para proteger os recursos hídricos e a saúde da população.

Numa praça pública, foi ministrada 1 palestra sobre a gestão dos resíduos sólidos para crianças, moradoras do entorno dessa área, conforme a Figura 13. Esse espaço público era usado pela população para a disposição de resíduos sólidos, deixando o lugar impactado negativamente por esses materiais, além disso os moradores do entorno realizavam a queima desses resíduos na praça. Diante disso, o foco da palestra foi o correto manejo dos resíduos sólidos em espaços públicos e nos domicílios.



Figura 13. (A) Palestras sobre gestão de resíduos sólidos em uma praça pública. (B) Dinâmica sobre o descarte correto de resíduos sólidos.

De acordo com Filho e Maciel (2016), a educação ambiental em espaços públicos possibilita o contato do indivíduo com o meio ambiente e faz com que ele compreenda os impactos resultantes da relação homem-natureza, causando a reflexão da necessidade de preservação desses espaços.

Educação ambiental em Belterra – PA

Em Belterra, foram realizadas 3 palestras e 2 ações, no órgão ambiental municipal. As palestras foram proferidas em 2 instituições de ensino públicas para alunos do ensino fundamental da zona rural, conforme a Figura 14. A educação ambiental abordou o manejo correto dos resíduos sólidos para a proteção dos mananciais. Uma ação foi realizada em uma praia de Belterra, onde alunos de uma escola pública, localizada nas proximidades do rio, recolheram resíduos sólidos da praia. Essa ação resultou na coleta de vários sacos de resíduos, os quais foram encaminhados para o aterro municipal. A outra ação foi um plantio de mudas de árvores nativas na área de proteção ambiental de um igarapé próximo da praia.



Figura 14. (A) Aluno coletando resíduos sólidos em uma praia de Belterra/PA. (B) Palestras de educação ambiental para proteção dos recursos hídricos. (C) Ação de coleta de resíduos sólidos em uma praia de Belterra-PA feita por alunos do Ensino Fundamental.

O descarte inadequado dos resíduos sólidos é uma realidade muito comum nas praias, principalmente, nos períodos em que se tem uma frequência maior de banhistas, como nos finais de semanas, feriados prolongados, férias e finais de ano (MOTA *et al.*, 2018). Além disso, os mesmos autores apontam para a necessidade de ações de educação ambiental nesses ambientes. A educação ambiental, na prática, favorece a transformação social na medida em que coloca o indivíduo em contato com a realidade local, conscientizando-o de que ele também é responsável pela conservação e proteção dos recursos naturais (OLIVEIRA, 2008).

Educação ambiental em Rurópolis

A experiência de educação ambiental em Rurópolis foi por meio de palestras, oficinas, aulas-passeios, plantios de mudas. Essas atividades foram executadas em 3 escolas públicas de 3 comunidades rurais do município, contemplando também igrejas, associações, secretarias

municipais, para 10 docentes, 60 alunos e 30 moradores, como se observa na Figura 15.



Figura 15. (A) Oficina de Educação Ambiental.

As oficinas visaram buscar as percepções de possíveis interconexões entre todos com o todo, isto é, ajudar a refletir sobre o que podemos fazer para mudar as nossas práticas cotidianas com o meio ambiente. Buscou-se sensibilizar acerca de como se deve agir para preservar o meio ambiente, sendo que, o manejo dos resíduos sólidos foi um dos itens abordados com destaque nessa discussão.

Outras atividades foram as 3 aulas-passeio, as quais tiveram o objetivo de sensibilizar os participantes das oficinas e das comunidades a se inserirem nas ações, com vistas a subsidiar a elaboração das atividades de intervenção física pela preservação e conservação do meio ambiente, ressaltando os impactos negativos que o descarte inadequado de resíduos sólidos podem causar nas áreas de nascente de água e na própria qualidade da água que será consumida pela população, como se observa na Figura 16.



Figura 16. (A) e (B) Sensibilização dos moradores sobre a preservação e conservação do meio ambiente. (C) Aula-passeio com os moradores das comunidades.

As atividades de campo permitiram aos participantes observar os estágios diversos de conservação e de degradação do conjunto formado pelos elementos dos meios bióticos e abióticos, permitindo uma visão mais integrada destes com os aspectos socioeconômicos e institucionais. Permitiu também perceber até que ponto esses grupos sociais entendem a relação do equilíbrio do meio ambiente com as atividades sociais, sendo sua qualidade e quantidade o reflexo das relações homem-natureza.

As aulas passeio foram recursos estratégicos para despertar o reconhecimento dos problemas ambientais e aguçar a percepção das necessidades de respostas educativas coletivas ao “desafio contemporâneo de repensar as relações entre sociedade e natureza” (CARVALHO, 2001).

Ressalta-se aqui que o objetivo das atividades desenvolvidas nessas comunidades rurais foi a busca por um despertar de consciência ambiental nos mais variados níveis da sociedade, seja no que tange aos resíduos sólidos quanto às demais matrizes da educação ambiental.

Educação ambiental em Itaituba - PA

As experiências vivenciadas em Itaituba ocorreram em 2 empresas privadas e uma instituição pública. No âmbito empresarial foi por meio da execução do Programa de Educação Ambiental ao Trabalhador (PEAT) e uma ação de educação ambiental também em empresas privadas e instituições públicas e em evento científico em instituição pública de ensino.

As ações voltadas para o município de Itaituba são de grande relevância quando se considera a sua localização e o seu apontamento econômico, uma vez que Itaituba tem sido muito vinculada ao setor portuário devido aos grandes investimentos em logística para o escoamento da produção do agronegócio brasileiro. Nesse sentido, Rodrigues, Rodrigues e Lima (2019) enfatizam que diversas empresas do setor portuário se instalaram no referido município com atividades voltadas para o transbordo de cargas (milho, soja, farelo de soja, fertilizante, gesso agrícola e outros). O município conta também com portos que transportam combustível, então, todo esse sistema econômico instalado nas últimas duas décadas contribuiu para o crescimento econômico e demográfico da região, o que enaltece a importância de se desenvolver trabalhos que mobilizem cuidado com o meio ambiente.

Há então uma crescente disseminação das questões ambientais que cercam a instalação e operação desses empreendimentos. Assim, traz-se como experiência as programações desenvolvidas dentro dessas empresas no que se refere à educação ambiental para os colaboradores desses setores. Cita-se a vivência de educação ambiental em 4 empresas portuárias de Miritituba, onde se desenvolve o PEAT, no qual foram proferidas 7 palestras em turnos diferentes, para diferentes colaboradores, atingindo aproximadamente 450 participantes.

As palestras realizadas dentro do PEAT trataram do gerenciamento dos resíduos sólidos (Figura 17). Entendendo que os trabalhadores convivem em outros ambientes além do local de trabalho, as palestras buscaram abordar uma postura mais preocupada com o gerenciamento dos resíduos também no ambiente domiciliar e em ambientes públicos. Tornou-se importante enfatizar a conceituação dos resíduos e de que forma a geração desses materiais pode ser minimizada ainda na fonte. Ao final de cada palestra, abria-se um momento para debate, quando os colaboradores realizavam perguntas inerentes à gestão dos resíduos, tanto no interior das empresas quanto no cotidiano das residências.



Figura 17. (A) Palestras no PEAT sobre gerenciamento de resíduos sólidos. (B) Palestras no PEAT sobre gerenciamento de resíduos sólidos. (C) Palestras no PEAT sobre gerenciamento de resíduos sólidos. (D) Palestras no PEAT sobre gerenciamento de resíduos sólidos.

A apresentação das informações por meio das palestras e os diálogos ocorridos após cada palestra permitiram que os participantes conhecessem a realidade local do município com relação à destinação dos resíduos sólidos urbanos, que tem como destinação final o aterro sanitário municipal, e possibilitou que os trabalhadores enxergassem o gerenciamento dos resíduos para além das lixeiras instaladas nas áreas das empresas. Foi interessante observar que os colaboradores passaram a compreender todo o processo pelo qual os resíduos gerados são submetidos, em uma cadeia que vai desde a extração da matéria-prima para a fabricação de um produto, o uso e descarte, a separação e coleta do resíduo originado, apresentando-se também como parte desse processo a coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada desses materiais.

Todas as etapas incumbidas no gerenciamento dos resíduos foram apresentadas no sentido de despertar nos colaboradores uma responsabilidade ambiental para o consumo consciente e a correta separação e destinação dos resíduos.

Embora muitas empresas tenham iniciativas voluntárias para desenvolver programas ambientais, Rêgo *et al.*, (2018) destacam que a utilização de políticas públicas interfere no comportamento de empresas, governos, entidades privadas, órgãos governamentais e a sociedade como um todo, quando submetidas às avaliações e fiscalizações alicerçadas em regulamentação imposta através de leis, promove resultados positivos para a preservação da natureza e o uso sustentável dos recursos naturais. Por isso, aponta-se a importância para a existência de leis que preveem a regulamentação e fiscalização das práticas de preservação e conservação ambiental, bem como o exercício da educação ambiental como instrumento que visa ao bem-estar do ser humano e da natureza para as gerações atuais e futuras.

Layrargues (2003) afirma que é oportuno realizar a educação ambiental no setor empresarial pois capacita os sujeitos para a eficiência produtiva, enquadra a empresa nas legislações ambientais, permite as certificações ambientais, além de contribuir para um desenvolvimento mais sustentável. E, tal como ocorreram através do PEAT, outras empresas também têm despertado para a prática da educação ambiental dentro do ambiente corporativo, cita-se, então, a prática da EA desenvolvida por meio de ação social em outras empresas do município de Itaituba.

Em uma empresa que desenvolve atividade de gestão de resíduos sólidos no município, ocorreu uma palestra abordando a importância da separação dos resíduos (Figura 18). Nessa empresa, foi importante trabalhar a educação ambiental voltada para os resíduos sólidos urbanos, pois a empresa trabalha com coleta, transporte e armazenamento temporário de resíduos. Então os colaboradores puderam ampliar seus conhecimentos sobre a importância de seus trabalhos para a sociedade e para o meio ambiente. Na temática, foi abordada a importância social, econômica e ambiental da reciclagem, que além de poupar recursos naturais, gera emprego e renda.



Figura 18. Palestras para colaboradores de uma empresa que trabalha com gestão dos resíduos sólidos.

Outra experiência elencada no eixo dos resíduos sólidos a partir da educação ambiental foi a palestra ministrada em uma empresa instalada no interior do município (Figura 19), evidenciando aos colaboradores a importância da correta gestão dos resíduos sólidos para que pudessem executar adequadamente o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Nessa mesma empresa, onde foram realizadas visitas técnicas de acadêmicos de instituições de ensino superior, houve a oportunidade de se apresentar práticas sustentáveis para a administração e a contabilidade da empresa, incluindo o bom gerenciamento de resíduos sólidos comuns e industriais gerados dentro dos empreendimentos. As palestras também incluíram a necessidade dos processos de licenciamentos ambientais, incluindo os documentos técnicos que apresentam a viabilidade da instalação e operação da empresa, abrangendo as questões dos resíduos gerados e de que forma a empresa visa gerenciá-los.



Figura 19. (A) Palestra sobre execução de PGRS para colaboradores de uma empresa. (B) Palestra sobre execução de PGRS para acadêmicos de Administração e Ciências Contábeis. (C) Palestra sobre execução de PGRS para acadêmicos de Ciências Biológicas.

A Educação Ambiental surge em tempos de crise ambiental e fragmentação de saberes, com o propósito de contribuir para fortalecer o diálogo, a consciência, o sentimento e a ação em prol do meio ambiente e da qualidade de vida das sociedades, envolvendo áreas distintas dos conhecimentos e interesses difusos (FREITAS, 2016). As palestras ministradas para estudantes de diferentes áreas de conhecimentos, que visam atuar em conjunto numa mesma empresa, revelam a importância da transdisciplinaridade do contexto ambiental, destacando como as práticas de educação ambiental podem envolver diversas áreas de conhecimentos e as mais diversas atividades econômicas, englobando nesse contexto a importância do gerenciamento de resíduos sólidos no ambiente empresarial.

De acordo com Lidner (2012), a Educação Ambiental trata de um procedimento constante em que a sociedade adquire consciência e responsabilidade sobre o meio ambiente, proporcionando a expansão do conhecimento sobre práticas corretas de agir e pensar no âmbito coletivo ou individual, tendo em vista mitigar os problemas ambientais presentes e futuros. Foi esse o objetivo principal de uma Feira Tecnológica realizada por uma escola técnica de Itaituba com a temática de Responsabilidade Socioambiental para alunos dos níveis médio e técnico, com cursos diversificados, incluindo o curso de técnico em meio ambiente (Figura 20).



Figura 20. Palestra em evento acadêmico de ensino técnico.

A feira apresentava estudos para o avanço da ciência e da tecnologia, mas, sobretudo, tinha a função de despertar nos estudantes um desenvolvimento responsável, ou seja, a produção de técnicas e produtos que contribuíssem com a qualidade de vida, mas que também considerassem a proteção do meio ambiente.

A palestra ministrada apontou a importância da responsabilidade ambiental como forma de promover a sensibilização ambiental e o exercício da cidadania. Nesse sentido, a palestra trouxe dentro do eixo da Educação Ambiental, a preservação do meio ambiente através de consumo consciente e da perspectiva dos 5Rs (repensar, recusar, reduzir, reaproveitar e reciclar).

Entendendo que o consumo consciente influencia diretamente na preservação dos recursos naturais e na geração de resíduos, a apresentação de ações com repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos pôde mostrar aos alunos a possibilidade de diminuir a quantidade de resíduos gerada e a viabilidade em se reutilizar e reciclar. A ação teve como propósito, que os estudantes pudessem entender os desafios e as perspectivas de agir com postura ambientalmente correta e seu papel de cidadão em relação aos problemas ambientais.

Sabendo que assim como as instituições de ensino, outras entidades também podem agir como multiplicadores de boas práticas de responsabilidade ambiental, a vivência de um projeto sustentável em um Centro de Referência de Assistência Social também será compartilhada neste artigo.

O projeto “Horta no CRAS” ocorreu em parceria com a Universidade Federal do Oeste do Pará, por meio de um projeto de extensão em Miritituba (Itaituba-PA), a partir de ações de formação com palestras, troca de experiências e oficinas, para que os participantes se tornassem capazes de ampliar conhecimento, refletindo e formando senso crítico para melhor condução dos trabalhos na temática ambiental, que são desenvolvidos pelo CRAS-Miritituba, além de fornecer instrumentos como a capacitação para construção e manejo de horta sustentável (Figura 21).



Figura 21. (A) Palestra sobre oleicultura e produção orgânica. (B) Preparação de solo com adubo orgânico para a construção de uma horta. (C) Plantio de mudas e sementes de hortaliças.

Na oportunidade, também foi apresentada a técnica da compostagem para a destinação dos resíduos orgânicos gerados na cozinha, para que pudessem ser reaproveitados na produção de adubo orgânico para a manutenção da horta comunitária.

As práticas apresentadas buscavam estimular vivências, exercício da cidadania e melhor relação do homem com a natureza, através da produção orgânica. Condizendo com Zemruski *et al.*, (2018) que destacam, dentre outros benefícios da horta, práticas de sustentabilidade e ensino sobre biodiversidade, alimentação saudável, estilo de vida ativo e convívio social.

Diante de todas as atividades de educação ambiental desenvolvidas em Santarém, Belterra, Rurópolis e Itaituba, foi possível observar a realização de um total de 52 palestras, 20 oficinas, 2 ações, 2 gincanas, 1 aulão, 1 workshop, 3 aulas-passeio, 2 plantios de mudas e 1 projeto socioambiental. Essas práticas educativas contemplaram 20 escolas, 1 universidade pública, 1 universidade privada, 2 instituições de ensino técnico públicas, 5 associações de bairros, 1 praça pública, 2 CRAS, repassando conhecimentos para os cuidados com os resíduos sólidos, preservação do meio ambiente e promoção da saúde pública para cerca de 2.500 pessoas.

Conclusão

A evolução histórica da educação ambiental no Brasil e no Estado do Pará foi baseada na busca das soluções das problemáticas ambientais ocorridas nas últimas décadas no mundo todo, devido ao padrão predador da relação da sociedade com a natureza. O governo brasileiro participou e realizou eventos para a proteção ambiental, onde surgiram novos paradigmas de desenvolvimento sustentável, envolvendo a população em geral às mudanças de pensar e de agir, na construção de um novo saber ambiental, no qual todos têm responsabilidades na proteção do meio ambiente. Nesse contexto, foram criadas leis, programas e projetos socioambientais para capacitar a sociedade para o cuidado com o meio ambiente.

A discussão sobre os problemas socioambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos possui ampla importância, devendo ser inserida em todos os espaços e para todos os públicos. A inclusão do cidadão na corresponsabilidade da transformação da realidade ambiental é fundamental para que se enxerguem como coautores das problemáticas, e assim possam atuar corretamente frente aos desafios da produção e da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

As atividades desenvolvidas em Santarém, Belterra, Rurópolis e Itaituba, mostram uma inquieta frente de atividades voltadas para os cuidados com o meio ambiente. A educação ambiental aplicada nesses municípios seguiu a perspectiva sistêmica, a qual é fundamental para a formação do sujeito consciente quanto à responsabilidade nos cuidados com os resíduos sólidos, pois promoveu a problematização e a reflexão crítica sobre a adoção de posturas em favor do equilíbrio ambiental.

Além dos espaços escolares, foi destacada a educação ambiental no contexto não formal, tendo em vista que os espaços públicos, órgãos públicos e movimentos sociais são locais excelentes para a articulação da ação educativa, onde se pode problematizar e questionar a realidade e intensificar a aprendizagem sobre o meio ambiente, buscando as possibilidades de resolução das adversidades ambientais, de acordo com cada complexidade socioambiental.

Em suma, a educação ambiental para a gestão dos resíduos sólidos extrapola a barreira do ensino operacional do manejo dos resíduos e traz resultados que emergem o empoderamento social, indo além da separação correta, produção de adubo orgânico, reaproveitamento e reciclagem. Nesse direcionamento, a educação ambiental representa economia para os cofres públicos no tratamento de doenças infecciosas, geração de emprego e renda, inclusão social, preservação de recursos naturais, preservação de equipamentos públicos

para o lazer das pessoas, reivindicação de direitos constitucionais, solidariedade, democracia, resultando em saúde e qualidade de vida para a população, dentre outros benefícios que se multiplicam de forma exponencial.

Referências bibliográficas

ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, 68 p, 2019.

ABRELPE. **Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. Saúde desperdiçada: o caso dos lixões. p. 43, 2015.

ARNALDO, M. A.; SANTANA, L. C. Políticas públicas de educação ambiental e processos de mediação em escolas de ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 599-619, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132018000300599&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em 30 de julho de 2020.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

BARROS, R. T. V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Ed. Tessitura, 424 p. Belo Horizonte, 2012.

BÔLLA, K. D. S. MILIOLI, G. A Questão Ambiental no CRAS: Promoção de Qualidade de Vida e Sustentabilidade. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 39, ed. 188719, p. 1-15, 2019.

BRASIL. **Constituição Federativa do Brasil**. Brasília/Brasil, 5 de outubro de 1988.

_____. **Decreto 2.208 de 17 de abril de 1997**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os artigos 39 a 42 da Lei 9.394/9, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial União. Poder Executivo, Brasília, DF, 2010.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Formando COM-VIDA Comissão do Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola: construindo Agenda 21 na Escola**, Brasília-DF, 2004.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Lei n. 9.795/1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Poder Executivo, Brasília, DF, 1999.

BUSS, M.; MORETO, C. A prática da compostagem como instrumento no ensino de conteúdos e na Educação Ambiental Crítica. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria v.18, ed. 6, p. 01-10, 2019.

CAPRA, F. A Teia da Vida. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: **Cultrix**, 255p., 1996.

CARVALHO, I.C.M. **A invenção ecologia: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. Porto Alegre: Ed. Universidade /UFRGS, 2001.

CEMBRANEL, A. S.; FRANCISCHETT, M. N.; RODRIGUES, C. R. Educação ambiental com estudantes e famílias na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Revbea, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 171-185, 2019.

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. **ECCOM**, v. 1, n. 2, p. 23-31, São Paulo. 2010.

DIAS, D. M. S. **Enunciações de um educador ambiental: o utópico é possível em educação**. Belém: UFPA, NUMA, SECTAM, Ministério Público, p. 96, 1997.

SANT'ANNA, F. R. P.; Nogueira, J. O. Resíduos Sólidos Como Ferramenta de Educação Ambiental para Grupos do Projovem do Centro de Referência de Assistência Social um Lugar ao Sol. **Revista Monografias Ambientais** Santa Maria, Santa Maria, Edição Especial Curso de Especialização em Educação Ambiental. 2015, p. 156-169.

FERREIRA, A. E. M.; SILVA, I. L. S.; VINENTE, T. B.; OLIVEIRA, Y. C. Avaliação das ações de projeto de educação ambiental com foco na gestão de resíduos sólidos em escola pública, Santarém – PA. In: SILVA, R. C. P.; SANTOS, J. P. O.; MELLO, D. P.; EL-DEIR, S. G. **Resíduos sólidos: tecnologia e boas práticas de economia circular**. Recife: EDUFRPE, ed. 1, n. 4.2, p. 286-297, 2018.

FERREIRA, M. E. M. S. **Saneamento ambiental e urbanização da Amazônia: O Caso das Comunidades de Bela Vista I e II Próximas da Área de Proteção Ambiental/APA Saubal – Santarém/Pará**. Orientador: Dênio Ramam de Carvalho Oliveira. 2016. Dissertação (mestrado em Processos Construtivos e Saneamento Urbano) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará – UFPA, 2016. Disponível em: <<http://ppcs.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2016/disserta%C3%A7%C3%A3o%20final%20Maria%20Edilena.pdf>>. Acesso em 11/10/2020.

FERREIRA, R. S.; DIAS, E. L.L.; AMARAL, G. S.; BEZERRA, T. R. O.; SANTOS, W. L. S.; SOARES, L. P.; CASTRO, F. R. Impactos socioambientais causados pelo descarte incorreto de resíduos sólidos urbanos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 04, ed. 09, v. 03, p. 51-72, 2019.

FILHO, V. S., MACIEL, A. B. C. Espaço público e educação ambiental: cidadania e participação política. **InterEspaço**, Grajaú-MA, v. 2, n. 5 p. 446-465, 2016.

FREITAS, S. C. S. Políticas públicas de educação ambiental no Estado do Pará: trinta anos de uma trajetória. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 9, p. 131-157, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HIGUCHI, M.I.G.; MAROTI, P.S. Espacialidades e socialidades da educação ambiental além dos muros da escola. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 9, n. 1, p. 95-109, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

JACOBI, P. R.; LUZZI, D. **Educação e meio ambiente: um diálogo em ação**. Atas da 27ª Reunião Anual da ANPEd, Sociedade, democracia e educação. Editora Petrópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt22/t2211.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2020

LAYRARGUES, P. P. O desafio empresarial para a sustentabilidade e as oportunidades da educação ambiental. In: Loureiro, C.F.B. (Org.) **Cidadania e meio ambiente**. Salvador: CRA. p. 95-110. 2003.

LIMA, E. B.; OLIVEIRA, G. F. S. Compostagem como ferramenta de educação ambiental em uma escola pública de Manaus-AM. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 02, v. 04, p. 98-117, 2019.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.1, p. 145-163, 2009.

LIMA, L. M. Q. **Lixo: tratamento e biorremediação**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2004.

LINDNER, E. L. Refletindo sobre o ambiente. In: LISBOA, C. P; KINDEL, E. A. I. [et al] **Educação Ambiental: da teoria à prática**. Porto Alegre: Mediação; 2012. p.13-20.

LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. XI, n. 2, p. 237-253, 2008.

MARIOTTO, S. C.; CORAIOLA, M. Educação ambiental na concepção do pensamento sistêmico. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 237-243, 2009.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Educação Ambiental: Por um Brasil Sustentável**, Brasília, 4- Edição, 2014.

MOTA, J. M. C.; SILVA, L. N. A.; GUERREIRO, Q. L. M.; OLIVEIRA, J. C.; SOUSA, L. M. Descarte de resíduos sólidos na praia ilha do Amor em Alter do Chão, Santarém-PA. In CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 1., 2018, Gramados-RS. **Anais [...]**. Gramados: IBEAS, 2018. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/XV-047.pdf>>. Acesso em 30 de junho de 2020.

NUNES. S. S.; CAMARGO, J. C.; FIGUEIREDO, D. M. Aplicação de um método de pesquisa-ação em uma microbacia urbana como instrumento de educação ambiental. **Revista brasileira de educação ambiental** - Revbea, São Paulo-SP, v. 13, n. 1, p. 22-42, 2018.

OLIVEIRA, V. M. B. **O papel da educação ambiental na gestão dos recursos hídricos: caso da bacia do Lago Descoberto-DF**. Orientador: Neio Lúcio de Oliveira Campos. 2008. Dissertação (mestrado em Geografia) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília-UnB, Brasília, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/3693>>. Acesso em 15 de julho de 2020.

PARÁ. Lei nº 5.600, de 15 de junho de 1990. Dispõe sobre a promoção da educação ambiental em todos os níveis, de acordo com o artigo 255, inciso IV da Constituição Estadual, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. Assembleia Legislativa do Estado do Pará, Belém, PA, 1990.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. 1 ed. Viçosa-MG: UFV, 2007.

PRONEA - Programa nacional de educação ambiental. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. **Coordenação Geral de Educação Ambiental**. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, ed. 3, 102 p, 2005.

RÊGO, J. R. S.; ROSÁRIO, A. S.; LOPES, S. B. A. Educação Ambiental como perspectiva de desenvolvimento sustentável para o município Belém, Pará, Brasil. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, n. 62, 2018.

RODRIGUES, J.C.; RODRIGUES, J.C.; LIMA, R.A.P. **Portos do agronegócio e produção territorial da cidade de Itaituba, na Amazônia Paraense**. Geosul, v. 34, n. 71, p. 356-381, 2019.

SANT'ANNA, F. R. P.; NOGUEIRA, J. O. Resíduos Sólidos Como Ferramenta de Educação Ambiental para Grupos do Projovem do Centro de Referência de Assistência Social um Lugar ao Sol. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, Edição Especial, p. 156-169, 2015.

SANTOS, M. A.; SCHETTINO, S. C.; BASTOS, I. A. H. Educação ambiental em unidades de conservação: o caso da área de proteção Morro do Urubu. Ambivalências. **Revista do Grupo de Pesquisa "Processos Identitários e Poder"** – GEPPIP, v. 01, n. 1, 2013.

SCHEIDEGGER, G. M. CALENZANI, C. L. Educação ambiental nas organizações. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, Ano 04, Ed. 03, v. 04, p. 05-18, 2019.

SILVA, I. L. S.; FERREIRA, A. E. M.; SOUSA, S.S.; VINENTE, T. B.; OLIVEIRA, Y. C. Educação ambiental: foco na gestão de resíduos sólidos em escolas públicas de Santarém – PA. **Revista de Extensão da Integração Amazônica**, Santarém, v. 01, n.02, 2016.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.14, n.6, p.2115-2122, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S14131232009000600018&script=sci_abstract&tlng=p>. Acesso em: 29 de julho de 2020.

SOUZA, N. F. C.; ANDRADE, N. L. R.; RIBEIRO, J. G. S.; GOMES, J. C.; OROZCO, M. M. D.; PEREIRA, E. S. Práticas em educação ambiental voltadas à implementação do sistema de esgotamento sanitário de Presidente Médici (RO). **Revista brasileira de educação ambiental-Revbea**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 339-361, 2019.

ZEMBRUSKI, P.S.; KUBRUSLY, M.S.; OLIVEIRA, R.C.D.; MAUAD, T. Projeto de Implantação da Horta Comunitária na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo: experiência de quatro anos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

Estratégias para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Instituições de Ensino Superior

Strategies of Solid Waste Management for the Higher Education Institutions

Diani Fernanda da Silva Less¹, Sabrina Gama dos Santos² e Suellen Facundes dos Santos³

¹Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Federal do Oeste do Pará, diani.less@ufopa.edu.br

²Engenheira Ambiental, Universidade do Estado do Amapá, sabrina-gama@hotmail.com

³Engenheira Ambiental, Universidade do Estado do Amapá, suellen_facundes@hotmail.com

RESUMO

A promulgação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) representou o início de um novo cenário da gestão de resíduos sólidos no Brasil que tem evidenciado a importância da gestão ambiental e a necessidade de adequação nas instituições públicas e privadas. Neste contexto, as Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um papel central na formação de cidadãos ambientalmente conscientes e na construção de espaços sustentáveis. Iniciativas relacionadas à gestão de resíduos sólidos estão sendo implantadas nas instituições que tem a educação como atividade central, porém a dificuldade de adequação e consolidação de uma política ambiental institucional ainda é um desafio. Nesse sentido, neste capítulo foram abordados modelos e experiências positivas no âmbito da gestão de resíduos em universidades e apresentadas estratégias para auxiliar a implantação efetiva do gerenciamento de resíduos nestes espaços. A partir destas informações, foi elaborada uma proposta de modelo de gerenciamento que pode contribuir para a melhoria do ambiente de ensino, para o desenvolvimento local sustentável e para a construção de um novo paradigma no que tange a gestão de resíduos sólidos no país.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Educação Superior, Sustentabilidade.

ABSTRACT

The National Policy on Solid Waste represented the beginning of a new scenario for solid waste management in Brazil, which has highlighted the importance of environmental management and the need of adaptation in public and private institutions. Higher Education Institutions play a major role in the formation of conscious citizens about the environment and in the construction of sustainable spaces. Initiatives in relation to solid waste management can already be seen at institutions that have education as a central activity, but the difficulty of adapting and consolidating an institutional environmental policy still a challenge. In this chapter the models and positive experiences in the scope of waste management in universities, will be discussed and strategies will be presented to assist the effective implementation of waste management in these spaces. With this, a proposal for management models was elaborate, which can contribute

to the improvement of the academic environment, to the sustainable local development and to the construction of a new paradigm regarding to solid waste management in Brazil.

Keywords: Environmental Management, Higher Education, Sustainability.

Introdução

As altas taxas de geração e o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos se trata de um dos desafios a nível global mais urgente na área ambiental (ADENIRAN et al., 2017; OJEDOKUN, 2011). Segundo Torres-Pereda et al., (2020) a estimativas global da geração anual de resíduos é de 2,01 bilhões de toneladas, com média per capita de 0,74 kg dia⁻¹. As projeções para 2050 pressupõem um aumento de 70% na geração de resíduos, chegando ao montante anual de até 3,40 bilhões de toneladas.

Os países da região da América Latina e Caribe contribuem anualmente com 11% dos resíduos globais, ou seja, 2,31 milhões de toneladas, com média per capita de 0,99 kg/dia¹ (KAZA et al., 2018). No Brasil, os dados revelam um constante crescimento das taxas, em 2018 foram geradas 79 milhões de toneladas, com geração per capita anual de 380 kg e diária de 1,041 kg (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS-ABRELPE, 2019).

Os problemas relacionados aos resíduos sólidos decorrem principalmente de atividades antropogênicas. As mudanças nas tendências de geração e composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) têm sido resultado das diferenças nos comportamentos de consumo das pessoas juntamente com os rápidos avanços tecnológicos. A quantidade e composição dos RSU diferem entre países, regiões, bairros e até comunidades. Estas diferenças são resultado de um conjunto de fatores como níveis de renda, distribuição socioeconômica, consumo e hábitos individuais e coletivos que devem ser considerados e intensamente analisados para a proposição de medidas efetivas de gestão integrada dos resíduos sólidos (BANAR; OZKAN, 2008; ERHABOR; DON, 2016; UGWO et al., 2020).

No contexto nacional, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) abriu novos horizontes e representou o marco de uma nova era para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, apontando os procedimentos adequados e responsabilizando todos os atores envolvidos no ciclo de vida dos produtos. Na PNRS, o gerenciamento de resíduos sólidos é definido como conjunto de ações relacionadas as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação e disposição final ambientalmente adequada. A gestão integrada é conceituada como o conjunto de ações desenvolvidas para buscar de soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

O desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um dos instrumentos da PNRS. A elaboração e implantação do PGRS deve considerar os princípios de Reduzir, Reutilizar e Reciclar (3 R's), sendo o primeiro passo para uma gestão de resíduos holística e eficaz. A gestão adequada dos resíduos promove à conservação e aproveitamento de matérias-primas, a redução no consumo de energia, água e nas emissões de gases de efeito estufa, o estabelecimento das conformidades com a legislação ambiental; reduzindo, assim, os riscos de incorrer em penalidades ou gerar passivos ambientais; contribui também para a imagem externa positiva da instituição e a geração de oportunidades de pesquisa (UGWO et al., 2020; TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Segundo Bahçelioglu et al., (2020), o PGRS não é importante somente para a gestão de resíduos sólidos, mas também se conecta a outros planos de gestão ambiental como o de uso racional dos recursos naturais -água, energia, matéria-prima, etc. (METRO VANCOUVER, 2010).

Embora seja um plano de pequena escala, O PGRS tem efeitos ambientais regionais e até mesmo globais, como por exemplo, a melhora gestão da qualidade do ar e da qualidade da água devido a redução da geração de resíduos, e conseqüentemente a ocupação de aterros e lixões além de promover a melhoria da qualidade de vida e segurança no ambiente de trabalho. Nesse aspecto, o PGRS também reduz a emissão dos gases de efeito estufa contribuindo para combate as mudanças climáticas a nível regional e global. Considerando o significativo potencial de disseminação das práticas da gestão ambiental, a implantação do PGRS em um campus universitário pode contribuir positivamente para a elaboração e implantação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Em nível institucional, as universidades são microcosmos marcados por significativos desafios relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos (GALLARDO et al., 2016; ADENIRAN et al., 2017). Como parte de sua operação institucional e responsabilidade socioambiental, precisam adotar e promover estratégias educacionais voltadas à criação de ambientes sustentáveis dentro e fora do espaço universitário por meio da integração dos setores de gestão ambiental e atividades acadêmicas, de pesquisa e de extensão (ARMIJO de VEGA et al., 2003, 2008; GALLARDO et al., 2016; TORRES-PEREDA et al., 2020). A incorporação das práticas e princípios da sustentabilidade busca a conscientização em todos os seus níveis da universidade, atingindo professores, funcionários e alunos, e deve subsidiar a tomada decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas (TAUCHEN; BRANDLI et al., 2006).

Em reconhecimento à necessidade de alterar a realidade de descaso para com o ambiente, associado à responsabilidade objetiva do gerador prevista pela PNRS, principalmente, à consciência da importância da sustentabilidade; programas como o PGRS vêm sendo implantados em várias universidades do país e do mundo (ROCHA; AZEVEDO, 2016). As políticas de gestão integrada de resíduos sólidos nas universidades devem ser focadas no “desperdício zero” e na máxima redução possível da geração de resíduos. Os esforços devem ser concentrados na redução na fonte, reutilização de recursos e reciclagem dos resíduos, evitando o desperdício de recursos valiosos que se aproveitados adequadamente tem o potencial de reduzir a poluição do meio ambiente, criar emprego e gerar riqueza para a universidade e seus arredores (UGWO et al., 2020).

A adoção de planos integrados de gestão sustentável que contemplem o PGRS pelas universidades tem um grande potencial de ser reproduzido e implantado em outros setores da sociedade, criando um efeito sinérgico. Sendo fundamental realizar um planejamento participativo, envolvendo nas discussões, treinamentos e oficinas de sensibilização, servidores de vários setores assim como alunos de diferentes períodos e cursos de graduação e pós-graduação. Estes serão protagonistas no processo de propagação e multiplicação das práticas sustentáveis dentro e fora do *campus* (ARMIJO DE VEGA et al., 2008; ADENIRAN et al., 2017; UGWO et al., 2020).

Para isso, é necessário o desenvolvimento e adoção por parte das universidades e dos cursos de graduação e pós-graduação de um projeto político-pedagógico que promova o surgimento do homem-cidadão enquanto ator político, para pensar e construir uma proposta ecodesenvolvimentista. Ou seja, contribuir para a formação de um cidadão consciente de sua realidade socioambiental, a partir da obtenção de vários tipos de conhecimento sobre ela (ZITZKE, 2002). Diante deste cenário, as Instituições de Ensino Superior (IES) assumem uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro viável. Pela reflexão e por seus trabalhos de pesquisa básica, a academia deve advertir, alertar e desenvolver soluções adequadas a diferentes realidades e problemáticas (FOUTO, 2002; KRAEMER, 2004; TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Neste contexto, o estudo abordará modelos e experiências positivas no âmbito da gestão de resíduos sólidos em universidades e serão apresentadas estratégias para auxiliar a implantação efetiva do gerenciamento de resíduos sólidos nos espaços acadêmicos.

Metodologia

Esta pesquisa configura-se como de caráter qualitativo e exploratório. Os resultados referentes às experiências das IES no contexto da gestão de resíduos sólidos foram obtidos por meio de revisão bibliográfica sobre o tema em IES localizadas no Brasil e em outros países (TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

A proposição do modelo de gerenciamento foi concebida considerando a PNRS, as normas para sistemas de gestão ambiental NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004 (ABNT, 1997a; 1997b) e a ferramenta do ciclo PDCA. Estas estratégias foram empregadas nos trabalhos de Tauchen e Brandli (2006) e de Less, Santos e Santos (2018) utilizados como principal referência para o desenvolvimento desta etapa do presente estudo. O Ciclo PDCA se trata de uma ferramenta de gestão com o objetivo promover a melhoria contínua dos processos, podendo ser descrito como (TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

- a) Planejar (*PLAN*): estabelecimento dos objetivos e processos necessários para atingir os resultados, de acordo com a política ambiental da organização;
- b) Executar (*DO*): implementação dos processos;
- c) Verificar (*CHECK*): monitoramento e medição dos processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados;
- d) Agir (*ACTION*): execução de ações para melhorar continuamente o desempenho do sistema da gestão ambiental.

Resultados e Discussão

Experiências das IES Nacionais e Estrangeiras com a Gestão de Resíduos Sólidos

UI GreenMetric

O UI *GreenMetric* criado pela Universidade da Indonésia (UI) é reconhecido como o primeiro ranking e única classificação universitária, a nível mundial, em sustentabilidade. Em 2019 foram avaliadas 780 instituições de 81 países diferentes. Dentro de uma perspectiva universitária global, tem como objetivos principais: contribuir para os discursos acadêmicos sobre sustentabilidade na educação, promover uma mudança social encabeçada pelas universidades no que tange à questão da sustentabilidade, ser uma ferramenta de autoavaliação sobre a sustentabilidade do campus para IES em todo o mundo, informar os governos, as agências ambientais internacionais e locais e a sociedade sobre os programas de sustentabilidade no campus. No que tange a gestão de resíduos sólidos, são avaliados os programas de reciclagem, redução da geração de resíduos, tratamento de resíduos orgânicos, inorgânicos e tóxicos e métodos de disposição do lodo das estações de tratamento de esgoto (GREENMETRIC, 2020; UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2019).

No ranking de 2020 a Wageningen University & Research localizada na Holanda ocupou a primeira posição. Em nível nacional, três universidades integram a lista dos 100 campus mais sustentáveis, sendo estas a Universidade de São Paulo que ocupa a USP 13ª posição, a Universidade Federal de Lavras que está na 30ª posição e a Universidade de Campinas na 100ª posição. Com relação a região Norte, a UFOPA (761ª posição) e a Universidade do Estado do Amazonas (855ª posição) estão presentes no ranking (GREENMETRIC, 2020).

Projeto campus verde e sustentável

O projeto campus verde e sustentável foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Sendo esta, a principal autoridade ambiental a nível internacional que define a Agenda Ambiental Global, promovendo a implementação coerente da dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável dentro do sistema da Organização das Nações Unidas, servindo como entidade defensora do meio ambiente global. O trabalho do PNUMA abrange a avaliação das condições e tendências ambientais globais, regionais e nacionais, desenvolvendo instrumentos ambientais internacionais e nacionais, e fortalecendo as instituições para a gestão inteligente do meio ambiente (PNUMA, 2020).

O projeto fornece aos funcionários e estudantes das universidades uma seleção de estratégias, ferramentas e recursos extraídos da literatura, de estudos de casos globais e de práticas que visam inspirar, incentivar e apoiar as Universidades a desenvolver e implementar suas próprias estratégias transformadoras para o estabelecimento de campus verdes, eficientes em termos de recursos e de baixo carbono. Isso, por sua vez, promoverá o desenvolvimento do “campus verde”, adoção de “currículo verde” e comunidades mais sustentáveis (PNUMA, 2020).

Existem várias universidades estrangeiras como por exemplo, Harvard, Universidade do Kansas, Virgínia e Cornell, que integram os princípios do campus verde/sustentável através de planos de sustentabilidade que incluem o gerenciamento dos resíduos sólidos (UNIVERSIDADE DE CORNELL, 2005; UNIVERSIDADE DE HARVARD, 2014; UNIVERSIDADE DO KANSAS, 2016; VIRGINIA TECH UNIVERSITY, 2011).

Experiências Nacionais e Internacionais

A partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, surgiram diversas parcerias e redes de cooperação entre instituições de ensino para discutir a pauta do desenvolvimento sustentável no âmbito das IES. Na década de 1980, essas iniciativas aumentaram tanto em importância, quanto em número, priorizando a gestão de resíduos e a eficiência energética. Na década de 1990 as iniciativas foram incentivadas pelas políticas ambientais de âmbito global (MACHADO et al., 2013; TAUCHEN; BRANDLI, 2006)

Muitas instituições estadunidenses implantaram seus programas de gerenciamento de resíduos a partir da década de 1970, como as universidades da Califórnia, de Winsconsin, do Estado do Novo México, de Illinois e de Minnesota (ASHBROOK; REINHARDT, 1985). Entretanto, as iniciativas de maior sucesso só ocorreram a partir dos anos 1980 com a implantação de uma política mais específica de gestão de resíduos. Nos anos de 1990 se destacam o *Campus Ecology* da Universidade de Wisconsin em Madison e o *Brown is Green*, da Universidade Brown (DELGADO; VÉLEZ, 2013; ROCHA; AZEVEDO, 2016).

Segundo Bahçelioglu et al., (2020) em 2008, nos Estados Unidos 80% das instituições educacionais possuíam um programa de desperdício zero no contexto do plano de sustentabilidade (ARMIJO DE VEGA et al., 2008). Na Universidade de Cornell, mais de 70% dos resíduos são reciclados ou compostados e \$ 55.000 já foram economizados com o programa de reutilização “*Dump & Run*” (CORNELL UNIVERSITY, 2005). A Universidade Brown possui um PGRS desde 1972, em que 36% dos resíduos gerados são reciclados e os resíduos de alimentos são enviados aos agricultores locais para serem reutilizados como alimento animal (BROWN UNIVERSITY, 2014). A Universidade Estadual do Colorado e da Flórida reciclam 53% e 30% dos resíduos sólidos, respectivamente (ARMIJO DE VEJA et al., 2008).

No ponto de vista da aplicação da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos nas universidades, uma pesquisa realizada no Instituto Asiático de Tecnologia na Tailândia,

identificou que, embora as iniciativas dos 3Rs no campus demorem algum tempo para serem efetivamente implantadas e apresentarem resultados, a presença de práticas de reciclagem e campanhas de sensibilização no campus aumentaram a taxa de reciclagem em 10% (TANSWANICHAGAPONG et al., 2017). Em um estudo desenvolvido na Universidade Tecnológica de PETRONAS na Malásia, Makahmad et al., (2010) concluíram que a segregação de resíduos sólidos é o elemento chave do PGRS, uma vez que 80% dos resíduos sólidos gerados no campus são recicláveis. Pesquisas na Universidade de Tabriz sugerem que a compostagem de resíduos orgânicos é a melhor estratégia para gerenciamento de resíduos sólidos, pois das 2,5 toneladas de resíduos geradas 45% são compostáveis (BAHÇELIOGLU et al., 2020; TAGHIZADEH et al., 2012).

Em estudo realizado por Tauchen e Brandli (2006) do total das 42 IES analisadas, as ações sustentáveis que mais aparecem são o controle do consumo e reuso da água e o programa de reciclagem-gestão de resíduos, em torno de 22% dos casos, seguidos do treinamento e sensibilização dos alunos, com 19% dos casos.

Segundo Rocha e Azevedo (2016), primeira IES brasileira a implantar a ISO 14001 foi a Universidade do Vale do Rio dos Sinos, localizada no Rio Grande do Sul, intermediada pelo projeto Verde Campus, que visa à preservação, à melhoria e à recuperação da qualidade ambiental e socioeconômica. A Universidade Federal de Santa Catarina também se destaca pela implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), estando ligado diretamente à diretoria e reitoria da universidade, tendo como política ambiental “utilizar o ensino como uma busca contínua para melhorar a relação homem e meio ambiente (TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Machado et al., (2016) em estudo sobre a implantação dos SGA nas universidades brasileiras classificaram os programas de reciclagem como umas das práticas que apresentaram maior nível de adoção. Os mesmos autores destacam que na maioria das IES brasileiras, são incorporadas em seus cursos, a nível de graduação ou pós-graduação, a disciplina de Gestão Ambiental, na qual são abordados assuntos, como o gerenciamento e sustentabilidade ambiental, aspectos e impactos da gestão ambiental, princípios e conceitos do desenvolvimento sustentável, as normas da série ISO 14000, análise do ciclo de vida dos produtos, indicadores de desempenho ambiental e gerenciamento de resíduos (ROCHA; AZEVEDO, 2016, VAZ et al., 2010).

Estudos conduzidos no país e nas universidades estrangeiras convergiram na obtenção de resultados desfavoráveis relacionados ao nível de conhecimento sobre a gestão de resíduos nas IES, que foi considerado baixo, e conseqüentemente a conscientização sobre o tema (BAHÇELIOGLU et al., 2020; CORRÊA; LUNARDI; JACOBI, 2012; MACHADO et al., 2013). Além disso, muitas pessoas não se consideram responsáveis pelo resíduo que produzem a nível individual e coletivo, comprometendo o engajamento aos programas. Os estudos mostram que sentir-se parte do sistema é uma das principais motivações para os participantes (BAHÇELIOGLU et al., 2020). Kelly et al. (2006) afirma que o envolvimento das pessoas e a conscientização ambiental são fatores essenciais para um programa bem-sucedido de gerenciamento de resíduos sólidos.

Proposta de um Modelo de Plano de Gerenciamento Sólidos para as Instituições de Ensino Superior

Segundo Tauchen e Brandli (2006), as Instituições de Ensino Superior podem ser comparadas a pequenos núcleos urbanos, onde são desenvolvidas diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades operacionais relacionadas ao funcionamento de restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. Para isso, um campus precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta

de águas pluviais e vias de acesso. Como consequência das atividades de operação há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos e gasosos, consumo de recursos naturais gerando impactos ambientais negativos que precisam ser avaliados e evitados.

Converter um campus universitário em um espaço sustentável é um grande desafio, para isso um programa que considere os três pilares da sustentabilidade (ambiente, sociedade e economia) deve ser adotado. Neste sentido, segundo de Bahçelioglu et al., (2020) existem 4 itens fundamentais para o desenvolvimento e implantação do PGRS visando a sustentabilidade do campus sendo estes a i) criação de uma coordenação de gestão ambiental, ii) programa de desperdício zero e 3R's, iii) atividades de conscientização e iv) monitoramento e pesquisas adicionais.

A existência de um setor responsável pela gestão ambiental da universidade assim como uma política que estabeleça seus objetivos ambientais estratégicos, a partir de discussão participativa interna da qual participem seus dirigentes, funcionários, colaboradores, a comunidade acadêmica como um todo (CORRÊA, 2009; CORRÊA; LUNARDI; JACOBI, 2012). Estes são itens fundamentais para garantir o desenvolvimento, implantação, operação e melhoria contínua dos programas com foco na sustentabilidade do ambiente acadêmico. No contexto da gestão de resíduos sólidos, também recomenda-se a criação de uma comissão especial composta por membros de diferentes setores da universidade e a promoção do planejamento participativo (LIMA; FIRKOWSKI, 2019). A direção sempre estar comprometida e a par das atividades e resultados obtidos assim como auxiliar na promoção do engajamento da comunidade acadêmica.

Segundo Bahçelioglu et al., (2020) o ponto de partida para a elaboração do PGRS é realização de um diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos na universidade por meio da identificação e caracterização da área de estudo e identificação das fontes geradores de resíduos. Essas ações são necessárias para a definição dos métodos de coletas de dados que podem ser auditorias, experimentos de técnicas de tratamento e reutilização, entrevistas e questionários. Com a definição das estratégias a serem utilizadas, inicia-se a coleta de dados sobre a avaliação da situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos no campus e para identificar os hábitos e nível de conscientização/sensibilização sobre a gestão de resíduos sólidos (Figura 1). A partir deste diagnóstico, será possível determinar o modelo de gerenciamento mais adequado a situação da universidade.

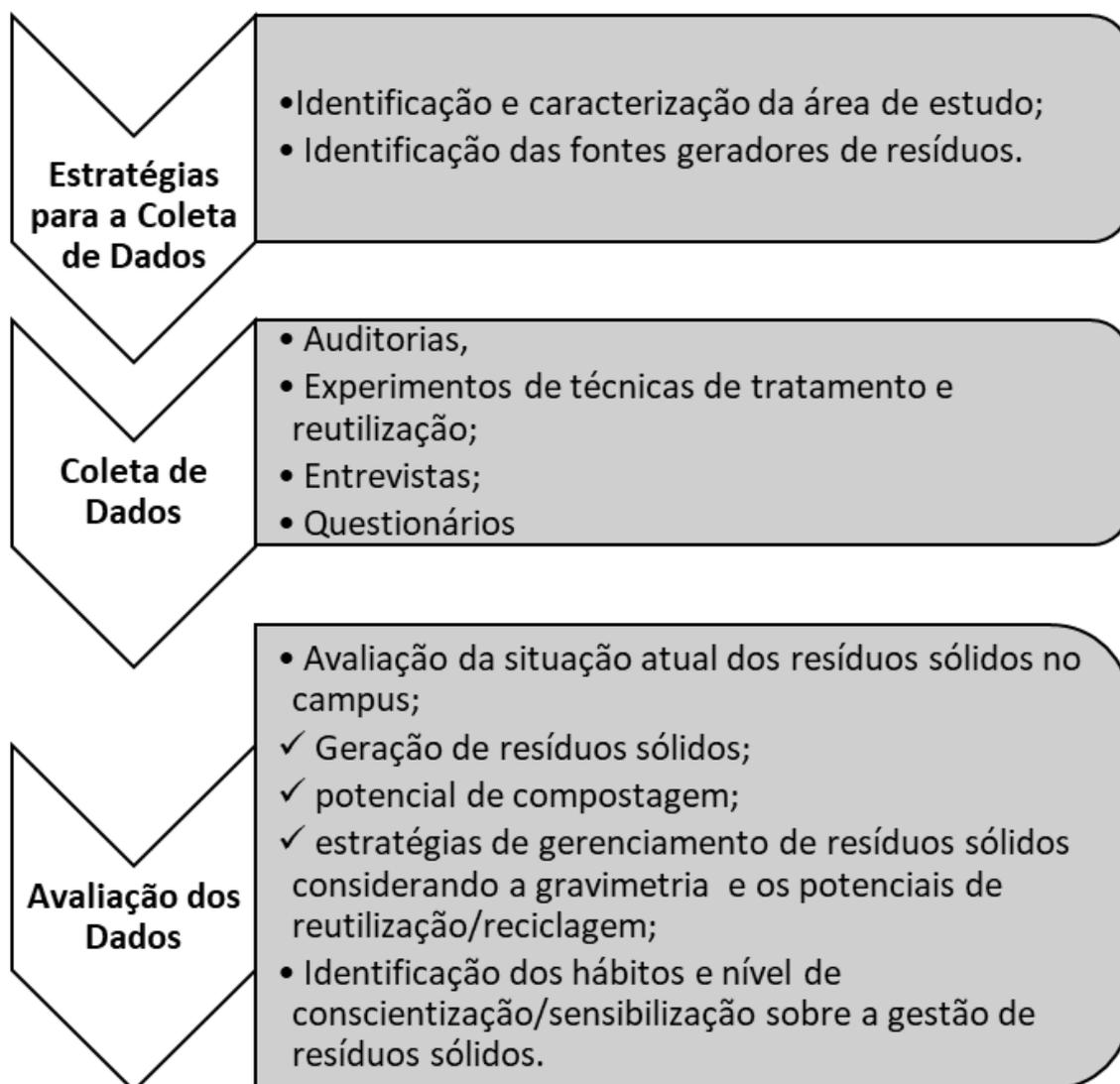


Figura 1. Etapas de planejamento da elaboração do PGRS a partir da realização de um diagnóstico da situação atual da gestão de resíduos na instituição. Fonte: Adaptado de Bahçelioglu et al., (2020).

A partir do fluxograma apresentado na Figura 2, Less, Santos e Santos, (2018) destacam a execução de cinco etapas fundamentais para o desenvolvimento e implantação do PGRS a) identificação das atividades e fontes geradoras de resíduos sólidos; b) análise quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos; c) conscientização, sensibilização e capacitação da comunidade acadêmica sobre gerenciamento de resíduos sólidos; d) adoção de métodos adequados de segregação, acondicionamento, tratamento, destinação final e disposição dos resíduos e rejeitos; e) monitoramento do programa e melhoria contínua. O detalhamento destas atividades é apresentado a seguir.

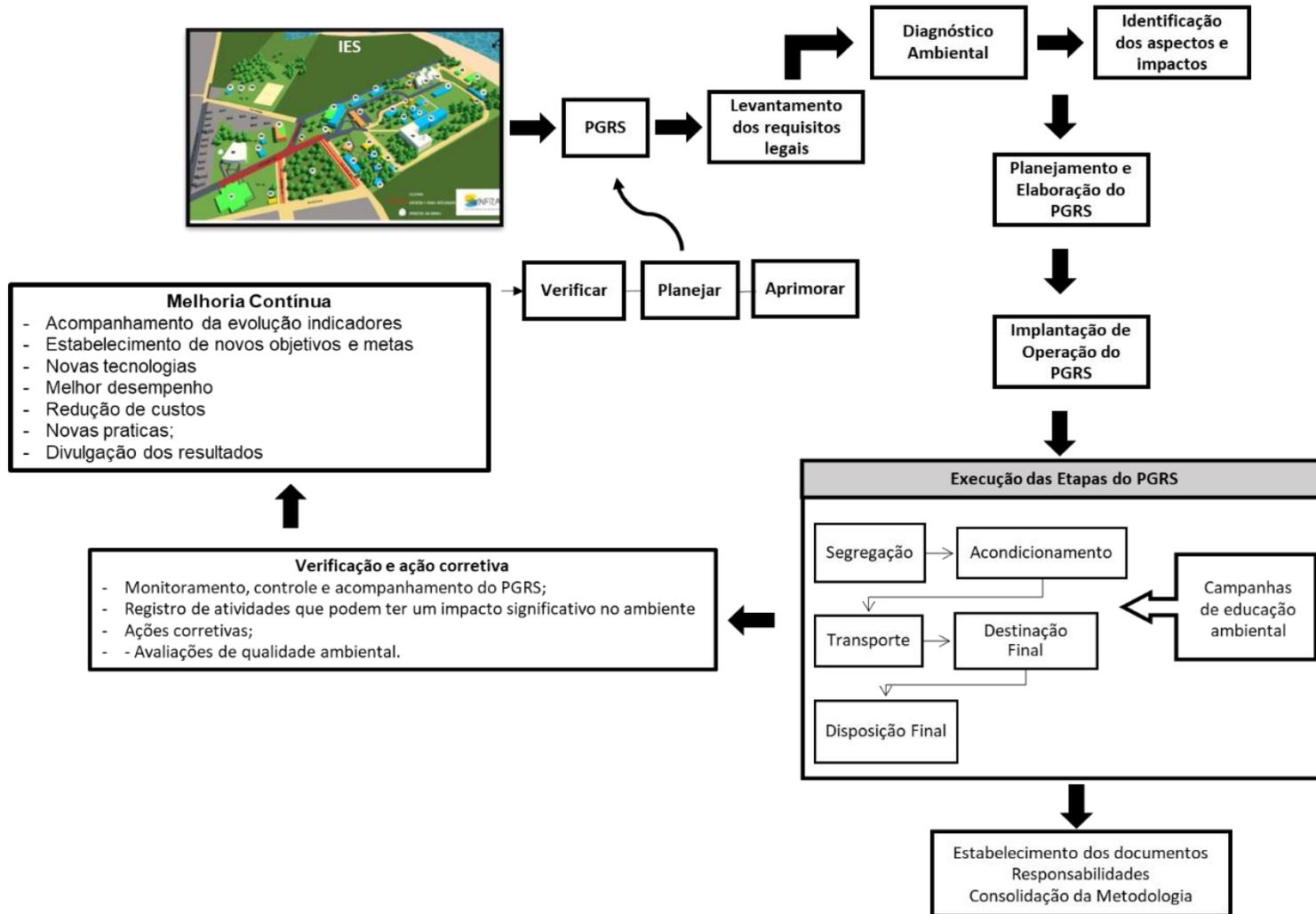


Figura 2 – Proposta de modelo de gerenciamento de resíduos sólidos. Fonte: Adaptado de Tauchen e Brandli et al., (2006).

Identificação das Atividades e Fontes Geradoras de Resíduos Sólidos

Esta etapa inicia-se com o reconhecimento da área, que pode ser realizado através da análise do projeto arquitetônico, plantas e demais documentos relacionados à área física da instituição, disponibilizados pelo Setor de Infraestrutura. A identificação das fontes e atividades geradoras devem ser realizadas por meio de observação *in loco* de todos os setores existentes no campus.

São necessárias também informações relacionadas ao número de pessoas que frequentam diariamente a instituição. O levantamento do quantitativo de funcionários e do número total de discentes pode ser realizado em consultas aos setores de Administração e de Registro Acadêmico. O resultado desta etapa será a obtenção e/ou elaboração de um layout do campus ilustrando a área total construída e todos os setores existentes, assim como a estimativa do número de pessoas que contribuem para a geração de resíduos sólidos e das principais fontes geradoras de resíduos.

Análise Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos

A segunda etapa consiste na análise quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos gerados diariamente na universidade. Nesta etapa, será necessária a colaboração dos funcionários responsáveis pela limpeza, para isso, os mesmos e sua chefia imediata deverão ser previamente consultados para a definição do período viável para a realização das atividades. Deverão ser realizadas coletas diárias durante pelo menos uma semana do período letivo intensivo e extensivo. Recomenda-se também, a realização de mais de uma coleta por dia para identificar os horários de maior geração. Na coleta deverão ser utilizados sacos plásticos com etiquetas de identificação das fontes geradoras, além dos itens de segurança adequados para a atividade.

Posteriormente a coleta, os resíduos devem ser acondicionados em um espaço fechado com ventilação, para a realização da amostragem dos resíduos de acordo com a NBR 10007 (ABNT, 2004) e análise gravimétrica nas categorias papel, plástico, vidro, metal e material orgânico gerado em cada setor do campus seguindo a resolução nº. 275 do CONAMA (BRASIL, 2001). Além disso, deve-se dar atenção especial a caracterização qualitativa e-quantitativa dos resíduos perigosos e resíduos contemplados pelo sistema de logística reversa. Após a segregação, será executada a pesagem dos resíduos coletados utilizando uma balança digital convencional. Os dados das pesagens devem ser tabulados considerando as categorias e fontes geradoras, para tratamento e análise dos resultados.

Conscientização, sensibilização e capacitação da comunidade acadêmica sobre gerenciamento de resíduos sólidos

As atividades relacionadas a Educação Ambiental com foco nos resíduos sólidos podem ser realizadas de forma preliminar, durante e/ou posterior as demais etapas do PGRS. As estratégias de divulgação e o conteúdo a ser produzido devem considerar as diferenças de função e atividades de todos os membros da comunidade acadêmica. No Programa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) sugere-se que os planos de sensibilização devem ser conduzidos através dos seguintes passos: explicar, planejar, motivar, ouvir, ensinar e praticar (BRASIL, 2013). Podem ser elaboradas palestras específicas de sensibilização e capacitação de acordo com as fontes geradoras, envolvendo as categorias de funcionários terceirizados (principalmente os responsáveis pela limpeza), servidores da instituição (técnicos e docentes) e acadêmicos visando o compartilhamento de informações sobre a importância do correto gerenciamento de resíduos sólidos, assim como as funções individuais e coletivas dentro do PGRS.

Ressalta-se que para os funcionários responsáveis pela limpeza devem ser elaboradas palestras e/ou oficinas temáticas com foco na aplicação do conhecimento nas ações de limpeza, separação, acondicionamento e manuseio adequado dos resíduos sólidos conforme previsto nos programas de coleta seletiva. Devem ser orientados quanto às práticas preventivas, garantindo a integridade da saúde ocupacional e as ações corretivas que visam eliminar as causas de não conformidades ou de situações indesejáveis detectadas, de forma a evitar sua repetição, contribuindo significativamente no gerenciamento adequado de resíduos sólidos, além de orientá-los e treiná-los para garantir a segurança no decorrer das suas atividades. As oficinas são espaços importantes para a discussão das melhores práticas considerando o conhecimento e experiência dos funcionários que diariamente estão em contato com os resíduos. Para sanar possíveis dúvidas, deve ser disponibilizado em meio digital e físico um informativo sobre a correta disposição de resíduos, exemplificando o que deve e o que não deve ser descartado em cada coletor, conforme previsto pela resolução nº275/2001 do CONAMA.

Para a efetiva implantação do PGRS deve-se priorizar o envolvimento das pessoas no programa e tornando-as ambientalmente responsáveis pelo campus (ZEN et al., 2016). A literatura evidencia a necessidade de mais pesquisas sobre o sujeito (TORRES-PEREDA et al., 2020), alguns autores sugerem que pessoas com níveis mais altos de educação possuem mais conhecimento sobre o impacto da gestão de resíduos (HAMMED et al., 2018) e apresentam maior tendência em participar de forma mais ativa dos que os demais (KELLY et al., 2006; BAILEY et al., 2015) além de motivação para a adotar comportamentos ambientalmente responsáveis (LOZANO, 2006; OLLI et al., 2001; TORRES -PEREDA et al., 2020).

Neste contexto, o acesso à informação e a conscientização ambiental são fatores-chave para o sucesso do gerenciamento de resíduos sólidos assim como dos demais programas que visem a sustentabilidade do campus (BAHÇELIOGLU et al., 2020; LESS; SANTOS; SANTOS, 2018). De acordo com Ramayah et al. (2012), conhecimento e consciência, atitudes e normas sociais estão fortemente relacionadas.

As atividades educacionais e diferentes arranjos de comunicação são necessários para o engajamento de toda a comunidade acadêmica em contribuir para a sustentabilidade do campus, se sentir parte do processo e ver resultados concretos, são fatores chaves para motivação das pessoas (BAHÇELIOGLU et al., 2020). Portanto, a prática contínua da educação ambiental para todos os membros da universidade é um elemento fundamental para a construção e consolidação da cultura da sustentabilidade no campus.

Adoção de métodos adequados de segregação, acondicionamento, tratamento e destinação final dos resíduos recicláveis

A partir dos resultados da identificação das fontes geradores e da análise qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos é possível definir a quantidade de lixeiras para a coleta seletiva e os pontos estratégicos para instalação dos pontos de coleta. Ressalta-se que em localidades que existam possibilidades de reciclagem para a maioria das tipologias de resíduos, sugere-se que a implantação da coleta seletiva deve obedecer aos padrões previstos pela Resolução CONAMA nº. 275/2001, que estabelece um código das cores para diferenciar os tipos de resíduos (BRASIL, 2001). Nos demais casos, pode-se utilizar a estratégia dos coletores de resíduos secos (recicláveis), úmidos (resíduos orgânicos) e rejeitos.

Posteriormente, deve ser selecionado um local adequado para a realização do manejo (segregação) considerando as diferentes tipologias e as possibilidades locais de reciclagem, e o acondicionamento temporário dos resíduos oriundos da coleta seletiva até que os mesmos sejam destinados a reciclagem, seguindo as recomendações da NBR 11174 (ABNT, 1990).

Para as etapas de tratamento, destinação e disposição final devem ser definidas as melhores alternativas considerando os potenciais de reaproveitamento e reciclagem e

viabilidade da instalação *in situ* de sistemas de tratamento de resíduos orgânicos e inorgânicos. Para os resíduos destinados a reciclagem, devem ser verificadas e contactadas as empresas e cooperativas de reciclagem para fins de formalização de parceria. Ressalta-se que as empresas devem apresentar a licença ambiental que permita operar na coleta e reciclagem de acordo com as legislações vigentes. Sendo este um requisito para a disponibilização do Certificado de Recebimento, Tratamento e Destinação Final dos resíduos coletados na universidade. As informações apresentadas no certificado devem ser utilizadas para alimentar um banco de dados de controle dos resíduos produzidos e as formas de destinação.

Monitoramento, Análise dos Resultados e Melhoria Contínua

Após a execução do PGRS, segue-se com o monitoramento de cada etapa, buscando corrigir as falhas e minimizar possíveis problemas que comprometem o objetivo da gestão de resíduos (TAUCHEN; BRANDLI, 2006). Como ferramenta eficaz de monitoramento destacam-se a realização de auditorias para analisar os resultados negativos e positivos das diferentes atividades, permitindo a identificação dos avanços assim como dos entraves, e assim, buscar a melhoria contínua (NILSSON et al., 1998). Ainda neste contexto, é fundamental para o engajamento a ampla divulgação dos resultados das auditorias e da avaliação do programa, pois as pessoas sentem que contribuíram para os resultados positivos e desta forma são motivadas a continuar colaborando com o programa.

Segundo UGWO et al., (2020), os principais entraves para a Gestão Adequada de Resíduos Sólidos nas Universidades são a falta de uma política ambiental na Universidade que englobe o gestão integrada de resíduos sólidos; inexistência ou deficiência no programa de coleta seletiva; práticas inadequadas de armazenamento, coleta, transporte e destinação final causadores de impactos socioambientais negativos; e cultura do uso de produtos descartáveis e uso ineficiente dos recursos.

Tauchen e Brandli, (2006) abordam que como etapa final desse ciclo, é necessária uma análise crítica sobre os pontos positivos e se o programa foi eficiente e eficaz atingindo seus objetivos. Por ser um ciclo, a gestão de resíduos é contínua, após a avaliação são propostas melhorias e adequações e estabelecidas novas metas. A melhoria contínua da gestão de resíduos no ambiente acadêmico prevê a avaliação constante dos recursos disponíveis para melhorar o processo, seguir o monitoramento das ações e realizar novas análises. Enfatiza-se que a gestão dos resíduos sólidos é um dos principais componentes para alcançar os objetivos institucionais de sustentabilidade (SMYTH et al., 2010; FILHO et al., 2015; SUWARTHA; SARI, 2013; ZEN et al., 2016; TANGWANICHAGAPONG et al., 2017).

Conclusão

No estudo foram abordadas as experiências das IES no contexto da gestão de resíduos sólidos evidenciando os entraves e aspectos positivos. Estas informações, somadas a leis e normas relacionadas a temática, subsidiaram a proposição de um modelo de plano de gerenciamento de resíduos sólidos para as Instituições de Ensino Superior.

O modelo é composto por etapas que contemplam a criação de uma coordenação de gestão ambiental e o envolvimento da direção no desenvolvimento de políticas que incentivem o zero desperdício e a promoção de um ambiente sustentável; identificação das fontes e atividades geradoras de resíduos, caracterização qualitativa e quantitativa, definição das estratégias para adequada segregação, coleta seletiva, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada, campanhas de conscientização/sensibilização regulares e a melhoria contínua. Nesse sentido, a realização de planos setoriais para Universidades multicampi coordenados por unidades e subunidades com apoio do setor de

gestão ambiental, pode ser uma estratégia eficiente para implantação e consolidação da gestão de resíduos de resíduos a nível institucional.

O desenvolvimento e implantação de um PGRS em uma universidade pode contribuir significativamente para a melhoria do ambiente de ensino, para o desenvolvimento local sustentável, devido ao seu alto potencial sinérgico, e para a construção de um novo paradigma no que tange a gestão de resíduos sólidos no Brasil.

Referências Bibliográficas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Normas NBR 275**. Brasil, 2001. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: jul. 2020.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Normas NBR 10007**. Brasil, 2004. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=1102>>. Acesso em out. 2020.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Normas NBR ISO 14001**. Brasil, 1996. Disponível em: < <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345116> >. Acesso em: jul. 2020.

ARMIJO DE VEGA, C., OJEDA-BENÍTEZ, S., RAMÍREZ-BARRETO, M. E. Mexican educational institutions and waste management programmes: a University case study. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 39, n. 3, p. 283–296, 2003. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(03\)00033-8](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00033-8).

ASHBROOK, P. C.; REINHARDT, P. A. Hazardous wastes in academia. **Environmental Science & Technology**, v. 19, n. 2, p. 1150-1155, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS-ABRELPE. **Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em jul. 2020.

ADENIRAN, A. E., NUBI, A. T., ADELOPO, A. O. Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. **Waste Management**, v. 67, p. 3–10, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.002>.

BAHÇELIOĞLU, E., BUGDAYCI, E. S., DOGAN, N. B., SIMSEK, N., KAYA, S. O., ALP, E. Integrated solid waste management strategy of a large campus: A comprehensive study on METU campus, Turkey. **Journal of Cleaner Production**, v. 265, 121715, 2020.

BAILEY, J., PENA, M., TUDOR, T. Strategies for improving recycling at a higher education institution: a case study of the University of the West Indies, Cav Hill Campus, Barbados. **The Open Waste Management Journal**, v. 8, p. 1–11, 2015. Doi: <https://doi.org/10.2174/1876400201508010001>.

BANAR, M., ÖZKAN, A. **Characterization of the Municipal Solid Waste in Eskisehir City, Turkey**. **Environmental Engineering Science**, v. 25, n. 8, p. 1-7, 2008.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001**, estabelece 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. Brasília: DOU nº 117, 2001.

BRASIL. **Lei n. 12305 de 02 de agosto de 2010**, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: DOU, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cartilha sustentabilidade na administração pública**. Brasília: MMA, 2013.

BROWN UNIVERSITY. **Recycling, Brown is green**. 2014. Disponível em: <<https://www.brown.edu/initiatives/brown-is-green/recycling>>. Acesso em jul. 2020.

CORNELL UNIVERSITY. **R5 operations**. Cornell University, 2005. Disponível em: <<http://r5.fs.cornell.edu/about/howTo.cfm>>. Acesso em jul. 2020.

CORRÊA, L. B. **Construção de políticas para a gestão dos resíduos em uma instituição de ensino superior na perspectiva da educação ambiental**. Tese (Doutorado em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande (RS), 2009. 286 f.

CORRÊA, L. B., LUNARDI, V. L., JACOBI, P. R. Educação ambiental na construção de políticas para a gestão dos resíduos em uma instituição de ensino superior. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 7, p. 9-15, 2012.

LESS, D. F. S.; SANTOS, S. F.; SANTOS, S. G. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade do Estado do Amapá. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.6, p.170-187, 2018. Doi: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.006.0019>

DELGADO, C. C. J.; VÉLEZ, C. Q. **Sistema de Gestão Ambiental Universitário: caso Politécnico Gran Colombiano**. 2005. Disponível em: <<http://ecnam.udistrital.edu.co/pdf/r/edgeor/node03.pdf>>. Acesso em jul. 2020.

ERHABOR, N. I., DON, J. U. Impact of environmental education on the knowledge and attitude of students towards the environment. **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 11, n. 12, p. 5367–5375, 2016.

FILHO, W., SHIEL, C., PAÇO, A., BRANDLI, L. Putting sustainable development in practice: campus greening as a tool for institutional sustainability efforts. In: Davim, I.P. (Ed.), **Sustainability**. 2015.

FOUTO, A. R. F. **O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais**. Dissertação. (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais Relações Internacionais do Ambiente), 2002. Disponível em: http://campus.fct.unl.pt/campusverde/W_RIA_ARFF.doc Acesso em: jul. 2020.

GALLARDO, A., EDO-ALCÓN, N., CARLOS, M., RENAU, M. The determination of waste generation and composition as an essential tool to improve the waste management plan of a university. **Waste Management**, v. 53, p. 3–11, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.04.013>.

HAMMED, T. B., WANDIGA, S. O., MULUGETTA, Y., SRIDHAR, M. K. C. Improving knowledge and practices of mitigating green house gas emission through waste recycling in a community,

Ibadan, Nigeria. **Waste Management**, v. 81, p. 22–32, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.09.044>.

HARVARD UNIVERSITY. **Harvard university sustainability plan** 2014. Disponível em: <<https://green.harvard.edu/campaign/our-plan>>. Acesso em jul. 2020.

KAZA, S., YAO, L., BHADA-TATA, P., VAN WOERDEN, F. **What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050**. Washington, DC: World Bank Group, 2018. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>.

KRAEMER, M. E. P. **Gestão Ambiental: Um Enfoque no Desenvolvimento Sustentável**, 2004. Disponível em <http://www.gestaoambiental.com.br/kraemer.php>. Acesso jul. 2020.

KELLY, T. C., MASON, I. G., LEISS, M. W., GANESH, S. University community responses to on-campus resource recycling. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 47, p. 42–55, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.10.002>.

LIMA, J. R., FIRKOWSKI, O. L. C. F. Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva. **Acta Brasiliensis**, v. 3, n. 1, p. 8-13, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.22571/10.22571/2526-4338165>.

LOZANO, R. Incorporation and institutionalization of SD into universities: breaking through barriers to change. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, p. 787–796, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.12.010>.

MALAKAHMAD, A., NASIR, M. Z., IM, Z., BIN, C. M., KUTTY, S. R. M., ISA, M. H. Solid waste characterization and recycling potential for University Technology PETRONAS academic buildings. **American Journal of Environmental Science**, v. 6, n. 5, 422e427, 2010. Doi: <https://doi.org/10.3844/ajessp.2010.422.427>.

MACHADO, R. E.; FRACASSO, E. M.; TOMETICH, P.; NASCIMENTO, L. F. Práticas de Gestão Ambiental em universidades brasileiras. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 37-51, 2013.

METRO VANCOUVER. **Integrated Solid Waste and Resource Management: a Solid Waste Management Plan for the Greater Vancouver Regional District and Member Municipalities**. 2010. Disponível em: <<https://council.vancouver.ca/20110301/documents/a6.pdf>>. Acesso em jul. 2020.

NILSSON, J., BJUGGREN, C., FROSTELL, B. Greening of a campus restaurant at Stockholm University: sustainable development audits by means of the SDR methodology. **Journal of Environmental Management**, v. 52, 307e315, 1998.

OLLI, E., GRENDSTAD, G., WOLLEBAEK, D. Correlates of environmental behaviors: bringing back social context. **Environment and Behaviour**, v. 33, n. 2, p. 181–208, 2001. Doi: <https://doi.org/10.1177/0013916501332002>.

OJEDOKUN, O. A. Attitude towards littering as a mediator of the relationship between personality attributes and responsible environmental behavior. **Waste Management**, v. 31, n. 12, p. 2601–2611, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.08.014>.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE -PNUMA. **Greening Universities Toolkit Transforming Universities Into Green and Sustainable Campuses**. United Nations Environment Programme, 2013. Disponível em: <<https://www.unenvironment.org/resources/toolkits-manuals-and-guides/greening-universities-toolkit-v20>>. Acesso em jul. 2020.

RAMAYAH, T., LEE, J., LIM, S. Sustaining the environment through recycling: an empirical study. **Journal of Environmental Management**, v. 102, 141e147, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.02.025>.

ROCHA, L. T. C., AZEVEDO, P. S. Ecoeficiência e Gestão do Design: Conceitos para Proposta de Programa de Gestão Ambiental para a Universidade Federal do Maranhão UFMA. **Design & Tecnologia**, 11, p. 12-20, 2016.

SMYTH, D. P., FREDEEN, A. L., BOOTH, A. L. Reducing solid waste in higher education: the first step towards “greening” a university campus. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 11, 1007e1016, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.02.008>.

SUWARTHA, N., SARI, R. F. Evaluating UI GreenMetric as a tool to support green universities development: Assessment of the year 2011 ranking. **Journal of Cleaner Production**, v. 61, 46e53, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.034>.

TAGHIZADEH, S., GHASSEMZADEH, H. R., VAHED, M. M., FELLEGARI, R. Solid waste characterization and management within university campuses case study: university of Tebriz. **Elixir International Journal**, 6650e6654, 2012.

TANGWANICHAGAPONG, S., NITIVATTANANON, V., MOHANTY, B., VISVANATHAN, C. Greening of a campus through waste management initiatives: experience from a higher education institution in Thailand. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 18, n. 2, 203e217, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2015-0175>.

TAUCHEN, J., BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 13, n. 3, p.503-515, 2006.

TORRES-PEREDA, P., PARRA-TAPIA, E., M.A. RODRÍGUEZ, M. A., FÉLIX-ARELLANO, E., RIOJAS-RODRÍGUEZ, H. Impact of an intervention for reducing waste through educational strategy: A Mexican case study, what works, and why? **Waste Management**, v. 114, p. 183–195, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.002>.

UGWU, C. O., CHIGBOGU, G., OZOEGWU, C. C., OZOR, P. A. Solid waste quantification and characterization in university of Nigeria, Nsukka campus, and recommendations for sustainable management. **Heliyon**, v. 6, e04255, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04255>.

UI GREENMETRIC. **World University Rankings**. Disponível em. <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2020/>. Acesso em mar. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. **UI GreenMetric World University Rankings**. Disponível em: <http://www.uff.br/?q=ui-greenmetric-world-university-rankings>. Acesso em jul. 2020.

UNIVERSITY OF KANSAS. **Building sustainable traditions: university of Kansas campus sustainability plan**. 2016. Disponível em: edu/sites/sustain.ku.edu/files/docs/2016_Full_Text_Online.pdf. Acesso em jul. 2020.

VAZ, C. R., FAGUNDES, A. B., OLIVEIRA, I. L., KOVALESKI, J. L., SELIG, P. M. Sistema de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: uma revisão. **Revista GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, n. 3, ano 5, p. 45-58, 2010.

VIRGINIA TECH UNIVERSITY. **Comprehensive Waste Management Plan for Virginia Tech. Office of Energy and Sustainability Facilities**. 2011. Disponível em: https://www.facilities.vt.edu/content/dam/facilities_vt_edu/sustainability/sustainability-plans/Sustainability-Plan.pdf. Acesso em jul. 2020.

ZEN, I. S., SUBRAMANIAM, D., SULAIMAN, H., SALEH, A. L., OMAR, W., SALIM, M. R. Institutionalize waste minimization governance towards campus sustainability: a case study of Green Office initiatives in Universiti Teknologi Malaysia. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, 1407e1422, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.053>.

ZITZKE, V. A. Educação Ambiental e Ecodesenvolvimento. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 9, 2002. Doi: <http://www.fisica.furg.br/mea/remea/vol9/a13art16.pdf>.

Roteiro para a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Guide for preparing Solid Waste Management Plans

Samuel da Silva Sousa¹, Lucianne Farias da Silva², Iara Lina de Sousa Silva³, Sabrine Vinholte de Araújo⁴, Alynekezia Feitoza Cunha⁵ & Amanda Estefânia de Melo Ferreira⁶

¹ Pós-graduação, Centro de Universitário Internacional (UNINTER), samuel.dasilvasousa090@gmail.com.

² Graduada, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lucianne.a@gmail.com.

³ Pós-graduação, Centro de Universitário Internacional (UNINTER), iaralina.silva@gmail.com.

⁴ Graduação, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), s_vinhote@hotmail.com.

⁵ Graduação, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), alynekezia0394@gmail.com.

⁶ Doutorado, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), amandaestefania@gmail.com.

RESUMO

No Brasil, a Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que define diretrizes que devem ser seguidas, em âmbito Nacional, para o tratamento adequado dos resíduos sólidos. Para alcançar seus objetivos, a PNRS estabelece vários instrumentos, sendo o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) um destes. O PGRS é obrigatório em empreendimentos e instituições públicas e privadas e tem o intuito de orientar as pessoas às práticas operacionais do gerenciamento dos resíduos sólidos. Diante disso, este capítulo tem por objetivo apresentar um roteiro para a elaboração de PGRS, construído pelos autores deste capítulo, quando atuaram como monitores-bolsistas do componente curricular Gestão de Resíduos Sólidos, e discentes do curso de Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Para isso, apresentou-se um panorama sobre as concepções de resíduos sanitários e saúde e expõe algumas reflexões de autores consagrados no estudo do tema sobre aspectos da PNRS e do PGRS, tendo em vista que tais concepções e dispositivos legais foram determinantes para a elaboração deste capítulo.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

In Brazil, the Law nº. 12,305/2010 establishes the National Solid Waste Policy (PNRS), which defines the guidelines that must be followed, at the national level, for the proper treatment of solid waste. To achieve its objectives, PNRS processes several instruments, which the Solid Waste Management Plan (PGRS) it is one of them. PGRS is required in public and private enterprises and institutions and is intended to guide people to the operational practices of solid

waste management. Therefore, this paper aims to present elements of the composition of an guide for the preparation of PGRS, this work it was built by the authors of the chapter, when they served as scholarship monitors of the Solid Waste Management curriculum component, and students of the Bachelor's Degree in Sanitary Engineering and Environmental at the Federal University of Western Pará (UFOPA). For this, it provides an overview of the conceptions of sanitary waste and health and exposes some reflections of authors consecrated in the study of the theme on the aspects of PNRS and PGRS, considering that such conceptions and legal devices were decisive for the elaboration of this chapter.

Keywords: Waste Management; National Solid Waste Policy; Sustainable development.

Introdução

Na atualidade, uma das grandes preocupações ambientais no Brasil está relacionada ao expansivo aumento de resíduos sólidos gerados pelas atividades do homem. A sua geração e o mau gerenciamento e/ou a falta de gestão, tem proporcionado um dos agravantes ambientais mais importantes da nossa civilização (FERLA, 2016). Diante disso, a homologação da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), representa um avanço significativo nas discussões envolvendo o gerenciamento de resíduos sólidos (REIS; FRIEDE; LOPES, 2017).

Uma das principais preocupações relacionadas à produção de resíduos em todo o mundo está voltada para os problemas que esses resíduos podem causar sobre a saúde humana e sobre a qualidade do meio ambiente, no solo, água, ar e paisagens (LIMA, 2004). Nesse direcionamento, tendo em vista que a produção de resíduos sólidos nas cidades é de tal intensidade, que não é possível conceber uma cidade sem considerar a problemática gerada, desde a etapa da geração até a disposição final. Ressaltando que nas cidades brasileiras, geralmente esses resíduos são destinados a céu aberto (IBGE, 2020).

Segundo Ferla (2016) os fatores que causam a produção excessiva dos resíduos sólidos são, principalmente, o aumento demográfico gradativo e desordenado e a aceleração do processo de ocupação territorial, os quais geram o maior consumo de bens descartáveis, porém, a infraestrutura sanitária da maioria das cidades brasileiras não acompanha o ritmo acelerado desse crescimento, seguida ainda pela falta de informação da população sobre os cuidados corretos com esses materiais. Ferreira, Gorges e Silva (2009) corrobora com esse argumento, ressaltando que o manejo inadequado dos mais diversos tipos de resíduos, a falta de conhecimento acerca dos mecanismos de gestão e a falta de conscientização dos geradores podem ser considerados fatores agravantes para a criação de situações de risco e ameaça à saúde pública.

Diante disso, a PNRS instituiu importantes conceitos como, por exemplo, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a qual deve abranger os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Além disso, de acordo com Moraes et al., (2015), a PNRS estabelece seus instrumentos para a gestão dos resíduos sólidos, sendo um deles o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Sendo um dispositivo de gestão que ajuda na prevenção e na redução da geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, além de evitar riscos à saúde humana. Desse modo, as esferas da administração pública e empreendimentos/instituições privadas, dos pequenos aos

grandes, devem possuir um PGRS, contribuindo para a preservação do meio ambiente e da saúde pública.

Nesse contexto, dada a obrigatoriedade da elaboração de PGRS para geradores específicos, conforme descrito na PNRS, além dos benefícios que a adoção dessa medida concede às instituições e ao meio socioambiental, o presente capítulo tem por objetivo apresentar os elementos que compõem um PGRS, construído pelos autores deste capítulo, quando atuaram como monitores-bolsistas do componente curricular Gestão de Resíduos Sólidos, e discentes do curso de Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Para isso, aborda as concepções de resíduos sanitários e saúde e expõe algumas reflexões de autores consagrados no estudo do tema sobre aspectos da PNRS e do PGRS, tendo em vista que tais concepções e dispositivos legais foram determinantes para a elaboração deste capítulo.

Revisão da literatura

Resíduos sólidos e saúde pública

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, resíduos sólidos são definidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, propõe-se proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Conforme Pereira Neto (2007), os resíduos sólidos possuem composição bastante variada, resultante principalmente das características ambientais e socioeconômicas da população que o gera. Barros (2012) ressalta alguns fatores que influenciam na qualidade e diversidade dos resíduos sólidos, sendo a localização geográfica, os hábitos e costumes, o padrão de desenvolvimento, as atividades econômicas dominantes e as flutuações na população e na economia. Esses fatores podem delinear a quantidade e a qualidade dos resíduos sólidos de cada local de geração, nos quais podemos fazer estimativas de geração para auxiliar na gestão desses resíduos (LIMA, 2004).

De acordo com Barros (2012), para dar um encaminhamento adequado aos resíduos sólidos, até sua disposição final ambientalmente adequada, é necessário conhecê-los, entretanto, diante de uma diversa heterogeneidade de resíduos sólidos, diversas classificações são utilizadas, mudando em relação ao tipo de enfoque desejado e, principalmente, em relação à possibilidade de tratamento ou ao seu destino final.

Para Capaz e Horta (2014), os resíduos sólidos podem ser caracterizados e classificados em três grandes grupos, são eles: quanto à periculosidade, à origem e às propriedades físicas, químicas e biológicas. A classificação dos resíduos sólidos em relação à sua periculosidade é de grande importância, pois a partir dela torna-se possível elaborar, planejar e efetivar corretamente a melhor forma de tratamento, em conformidade com os riscos à saúde e ao meio ambiente (CAPAZ; HORTA, 2014). A Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT - NBR 10.004/2004 classifica todos os tipos de resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, sendo classificados como perigosos ou não perigosos.

Além disso, o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, por meio da resolução 358/2005, e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, através da resolução 222/2018, contemplam os procedimentos internos nos serviços geradores dos resíduos sólidos de saúde, além de classificá-los quanto ao risco potencial ao meio ambiente e à saúde, bem como em função da natureza e da origem.

Diante desse potencial de riscos e periculosidades dos resíduos sólidos, Almeida (2018) destaca que a gestão inadequada dos resíduos sólidos constitui uma das principais causas que contribuem para os problemas socioambientais nos dias atuais. Dessa forma, o descarte incorreto dos resíduos sólidos tem se tornado um problema mundial, podendo contaminar tanto o solo quanto a água e o ar (PEREIRA NETO, 2007).

Para Mota et al., (2009), a poluição do solo pelos resíduos sólidos pode alterar suas características físico-químicas, representando séria ameaça à saúde pública e tornando o ambiente propício ao desenvolvimento de doenças. A poluição da água ocorre através da percolação do líquido gerado pela decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos, o chorume, associado com as águas pluviais e nascentes existentes nos locais de descarga dos resíduos (MOTA et al., 2009). Enquanto a poluição do ar é ocasionada pelos gases naturais, formados na massa de lixo, pela decomposição com e sem a presença de oxigênio, originando riscos de migração de gases, explosões e até de doenças respiratórias (GOUVEIA, 2012).

Ribeiro e Morelli (2009) destacam os resíduos sólidos industriais como um dos maiores responsáveis pela degradação do meio ambiente, visto que esses resíduos são compostos por produtos químicos (cianuretos, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo, e solventes químicos) que ameaçam os ciclos naturais das áreas em que foram despejados, tornando a saúde do meio ambiente e dos seres que nele vivem ameaçadas.

Essas práticas inadequadas habituais podem provocar proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente (MUCELIN; BELLINE, 2008).

Existem também os riscos à saúde para os profissionais que trabalham diretamente no manejo dos resíduos sólidos, como os trabalhadores do serviço de limpeza pública, os quais coletam os resíduos e encaminham para o destino final (BARROS, 2012). Outra situação é ainda mais grave, a dos catadores de resíduos sólidos recicláveis, os quais coletam em condições insalubres, geralmente sem equipamentos de proteção individual (EPI), resultando em alta probabilidade de adquirir doenças. Um exemplo de risco à saúde dos catadores está relacionado à exposição ao sangue e aos fluidos corporais de recipientes que estejam vazando, bem como aos patógenos transmitidos pelo ar quando o resíduo chega ao lixão (ABRELPE, 2015).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças ou enfermidades. A qualidade de vida e a saúde das pessoas têm relação direta com as condições do ambiente em que vivem (BRASIL, 2013). Se elas habitam em locais com infraestrutura de saneamento, tendo acesso à água tratada, contando com redes de esgotamento e com coleta regular de lixo, o número de doenças tende a diminuir bastante (BRASIL, 2013). Diante disso, a PNRS possui instrumentos essenciais para a gestão correta dos resíduos sólidos, sendo, entre vários, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010).

Política Nacional de Resíduos Sólidos

Em prol da proteção ambiental e da nossa saúde e qualidade de vida, após mais de vinte anos de discussões no Congresso Nacional, foi aprovada a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com o artigo 1º da PNRS, os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos são as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos; e as que desenvolvem ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. Ou seja, toda a sociedade é responsável pelos resíduos que gera (BRASIL, 2010). A Lei nº 12.305/2010 visa organizar e regulamentar a maneira com que manejamos os resíduos sólidos. Ela exige também a transparência de setores públicos e privados no que diz respeito ao gerenciamento dos seus resíduos. Além disso, propõe a prática de hábitos sustentáveis de consumo, e incentiva a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos sólidos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos dejetos e até o fim dos lixões (BRASIL, 2010). A PNRS apresenta um texto moderno e com várias inovações, elucidando diversos conceitos de grande importância para o entendimento das questões ambientais relacionadas aos resíduos sólidos (MAIA et al., 2014). Nessa nova concepção dos resíduos, a PNRS concebe aspectos relevantes, como a saúde, o meio ambiente, a sociedade, a economia e a cultura, integrando-os na gestão dos resíduos sólidos.

Ribeiro (2012) ressalta que a PNRS representa um avanço, consolidando princípios, objetivos, metas, instrumentos e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, além disso, contribui para padrões sustentáveis de produção e de consumo, começando pela exigência de prioridade pelo Poder Público em suas aquisições.

Em seu artigo 6º, a PNRS apresenta os seus princípios, os quais estão distribuídos em onze incisos. Machado (2012) elogia a estrutura dos referidos princípios, pois seus aplicadores passam a ter uma orientação eficiente e segura para a interpretação da Lei nº 12.305/2010. Os princípios são a base de uma lei, de onde podem ser extraídas concepções e intenções, dessa forma, os princípios da PNRS estão interligados com todos os objetivos e instrumentos, para que assim, seus objetivos e metas sejam alcançados. Destacamos aqui, o princípio da prevenção: adotar uma política pública preventiva ambiental equivale a uma antecipação de comportamentos danosos ao meio ambiente e à saúde pública (MACHADO, 2012). Nesse direcionamento, a prevenção de danos ambientais causados pelos resíduos sólidos pode ser feita por meio dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (MACHADO, 2012), os quais são apontados na PNRS como instrumentos para a aplicação da referida Lei, visto que esse documento contempla as atividades corretas para o manejo dos resíduos sólidos, evitando assim, possíveis danos ambientais.

No artigo 7º, a PNRS apresenta os objetivos, indicando o que pretende alcançar por meio dessa política. Dentre 15 objetivos instituídos, destacamos a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços e a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Além disso, para Lavnitcki, Baum e Bacegato (2018), a PNRS inclui inovações, como a logística reversa, acordos setoriais, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e difere os resíduos sólidos dos rejeitos, fato inédito até então. Revela também novas frentes de negócios na valorização dos resíduos, incentiva a geração de renda e a inclusão de catadores de materiais recicláveis, chamando a atenção para a gestão legalizada na constituição e no funcionamento das cooperativas e associações (LAVNITCKI; BAUM; BACEGATO, 2018).

Para garantir seu cumprimento e a segurança socioambiental, a PNRS se integra à Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), com a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei nº 11.445/2007), entre outras articulações (LAVNITCKI; BAUM; BACEGATO, 2018).

Além disso, a PNRS estabelece penalidades às condutas inadequadas, na qual sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9.605/1998, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e

atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências” (BRASIL, 2010). Além disso, prevê a criação de incentivos fiscais e financeiros, incentivo à sistemas de gestão ambiental nas empresas, focando melhorias nos processos produtivos e no reaproveitamento dos resíduos, contemplados em seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos (OLIVEIRA; JUNIOR, 2016).

Oliveira e Junior (2016) ressaltam que a PNRS apresenta novidades em relação à PNSB, no que se refere à propriedade e à responsabilidade pela destinação adequada dos resíduos, por meio do conceito de responsabilidade compartilhada, sendo que, na PNSB, a responsabilidade pelos resíduos sólidos urbanos é do poder público, enquanto que, na PNRS, a responsabilidade precisa ser compartilhada entre os envolvidos na cadeia produtiva do resíduo a ser descartado.

Uma nova política pública não se constrói apenas com a edição de uma lei, é preciso que haja uma modificação de paradigmas e a quebra de alguns padrões comportamentais, até então arraigados em nossa cultura omissiva e permissiva (SIQUEIRA, 2010). Nesse direcionamento, a PNRS estabelece seus 19 instrumentos no artigo 8º, os quais permitem alcançar os objetivos e metas, dentre os quais destacamos os planos de resíduos sólidos. Machado (2012) salienta que a finalidade da prevenção é evitar o dano, assim, um dos instrumentos utilizados para a precaução de danos ambientais são os Planos de Resíduos Sólidos, os quais apresentam os elementos técnicos e operacionais para o manejo correto visando a proteção socioambiental.

A partir da implementação da PNRS, novas perspectivas de definição de resíduos sólidos, metas e objetivos, a fim de extinguir lixões e aterros irregulares foram apresentadas ao Brasil (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015). A lei assume uma dimensão politicamente complexa ao integrar questões sociais e econômicas à questão ambiental, explicitando a preocupação com o gerenciamento, que envolve, indiretamente, várias etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e dos rejeitos (REIS; FRIEDE; LOPES, 2017).

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A PNRS tem no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos um forte instrumento de aplicação da Lei nº 12.305/2010. A intenção de ter um plano que gerencie os resíduos é ter segurança de que os processos produtivos sejam controlados a fim de evitar poluições ambientais e suas consequências para a saúde pública e desequilíbrio da fauna e da flora. No Brasil, desde 02 de agosto de 2010, os PGRS são obrigatórios para empresas/instituições (OLIVEIRA; BARRETO; RACHED, 2018).

A PNRS define o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos como um instrumento de gestão obrigatória para uma diversidade de geradores de resíduos sólidos, especificados no artigo 20. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são documentos elaborados pelas pessoas jurídicas de direito público ou privado que gerem resíduos ou exerçam atividades previstas no artigo 13 da PNRS (BITTENCOURT, 2015). Nesse direcionamento, no Quadro 1 apresentam-se os casos em que o PGRS deve ser elaborado, com base na Lei nº 12.305, artigo 20.

Quadro 1: Empresas e instituições sujeitas a elaboração de PGRS.

I- os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do artigo 13;
II- os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA);
IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do artigo 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), as empresas de transporte;
V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).
Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Fonte: BRASIL, (2010).

O artigo 14 da referida Lei considera uma tipologia variada, de modo a contemplar as diversas configurações territoriais e arranjos institucionais, caracterizando como planos de resíduos sólidos:

- I – O Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- II – Os planos estaduais de resíduos sólidos;
- III – Os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerados urbanos;
- IV – Os planos intermunicipais de resíduos sólidos;
- V – Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;
- VI – Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

De acordo com o artigo 21 da PNRS, os PGRS devem ter o seguinte conteúdo mínimo:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentadas;

- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA (BRASIL, 2010).

Vale ressaltar que é de suma importância que cada PGRS seja elaborado respeitando as leis estaduais e municipais de gestão de resíduos sólidos, adequando-se aos modelos de planos e demais elementos. Os governos estaduais também devem desempenhar um papel de liderança no contexto da PNRS, por isso, tão importante tornam-se os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos destinados a organizar e dar as diretrizes gerais de gestão para os municípios integrantes de cada Unidade Federativa. Além do plano estadual, a PNRS define que os Estados também são responsáveis, quando couber, pela elaboração dos planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como dos planos de regiões metropolitanas ou de aglomerações urbanas (BRASIL, 2010). Faz-se importante observar que os PGRS devem ainda ser elaborados segundo normativas municipais vigentes dispostas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, e ainda que o município não disponha de plano, a elaboração do PGRS não é prejudicada (BRASIL, 2010).

Na região Norte do Brasil, o município de Santarém-PA onde foi realizado um roteiro para a elaboração do PGRS, por exemplo, possui legislação própria para a gestão dos resíduos sólidos, a Lei Municipal nº 19.941, de dezembro de 2015, que “Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Santarém e dá outras providências”, sendo agora o principal instrumento que rege as diretrizes relativa a gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, onde podemos encontrar os principais itens para a elaboração de um PGRS para empreendimentos e instituições que fazem parte deste município.

Metodologia

Os procedimentos metodológicos empregados foram os da pesquisa bibliográfica, conforme Gil (2010). Para isso, foram estudados autores e dispositivos legais que discutem as concepções de resíduos sólidos e saúde, para a coleta dos conceitos. Também foram pesquisadas referências que fizeram apontamentos críticos sobre a PNRS e o PGRS, das quais foram selecionados aspectos da análise, que fundamentam este capítulo.

O roteiro para a elaboração de PGRS, foi realizado com base na Lei nº 12.305/2010, a qual estabelece o PGRS como instrumento para gestão dos resíduos sólidos. Desta forma, a fim de apresentar elementos que estão na composição do roteiro para a elaboração de PGRS, neste capítulo, foi feita a revisão e atualização das versões anteriores realizadas pelos autores desta produção, sendo a primeira versão do ano de 2014 e que vem sendo revisada e atualizada anualmente.

No âmbito da monitoria, esse roteiro foi construído visando orientar e auxiliar os acadêmicos, sendo um material didático para o ensino-aprendizagem na elaboração de PGRS, com a devida técnica e conteúdo estabelecido pela PNRS. Visto que na normativa estão elencados somente as diretrizes a serem seguidas e os objetivos a serem alcançados, mas não constam os detalhes para o diagnóstico socioambiental, as tabelas e os quadros que facilitam a coleta e a sistematização de dados, as normas técnicas específicas, dentre outras

particularidades. Dessa forma, esse material apresenta-se com grande relevância para a produção desse documento técnico imprescindível para a gestão correta dos resíduos sólidos.

Resultados e Discussão

Aspectos a serem considerados antes da elaboração do PGRS

Legislação

Os planos de gerenciamento devem observar o conteúdo mínimo e a ordem de prioridades, a saber: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final, conforme disposto na Lei nº 12.305/2010, nas leis estaduais e municipais de cada região. Da mesma forma, têm-se que observar as resoluções pertinentes como CONAMA e ANVISA, entre outras, bem como as normas da ABNT. Abaixo, está listada a legislação vigente a ser observada no Brasil na elaboração e implantação dos PGRS.

a) Normas:

- ABNT – NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT – NBR 9.191 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT – NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação;
- ABNT – NBR 10.005 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- ABNT – NBR 10.006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- ABNT – NBR 10.007 – Amostragem de resíduos sólidos;
- ABNT – NBR 11.174 – Armazenamento de resíduos classe II - não inertes e III - inertes;
- ABNT – NBR 12.235 – Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- ABNT – NBR 13.221 – Transporte terrestre de resíduos;
- ABNT – NBR 13.463 – Coleta de resíduos sólidos;
- ABNT – NBR 1.183 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;

b) Resoluções:

- Resolução CONAMA 05 de 05 de agosto de 1993: Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
- Resolução CONAMA 09 de 31 de agosto de 1993: Recolhimento e destinação adequada de óleos lubrificantes;
- Resolução CONAMA 257 de 30 de junho de 1999: Pilhas e baterias – Dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias;
- Resolução CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999: Coleta e destinação final adequada aos pneus inservíveis;
- Resolução CONAMA 263 de 12 de novembro de 1999: Pilhas e baterias – Inclui o inciso IV no artigo 6º da Resolução CONAMA 257 de 30 de junho de 1999;
- Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos;
- Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil

Alterações da resolução 307: Resolução CONAMA 469 de 29 de julho de 2015: Altera a Resolução CONAMA n 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002: Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos-

Artigo 18 alterado pela Resolução CONAMA nº 386/06: Resolução CONAMA 386 de 27 de dezembro de 2006: Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos. Altera o artigo 18 da Resolução CONAMA nº 316/02.

Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 222, DE 28 DE MARÇO DE 2018: Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

c) *Leis:*

BRASIL. Lei Federal 9605, de 12 de fevereiro de 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

BRASIL. Lei Federal 12.305/2010 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 3 agosto de 2010.

Diagnóstico socioambiental

Consiste na primeira etapa a ser considerada na elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Comtempla a fase do diagnóstico do empreendimento e o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no empreendimento.

a) *Diagnóstico do empreendimento*

Nesta fase, coletam-se informações do empreendimento quanto ao direito (público ou privado), ao porte (pequena, média ou grande empresa), ao ramo de atividade desenvolvida pela empresa (vestuário, gráfica, alimentação, etc.), números de funcionários, horas de trabalho/dia, área construída e área total do terreno, responsáveis técnicos: pelo estabelecimento, pela elaboração e aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, dentre outros.

b) *Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no empreendimento*

Nesta fase é realizada a caracterização e classificação dos resíduos sólidos; quantificação e determinação da composição gravimétrica e análise dos resultados para se conhecer quais as melhores formas de lidar com os resíduos nas etapas de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final (BARROS, 2012).

c) *Caracterização e classificação dos resíduos sólidos:*

Nesta etapa, é realizada a caracterização dos resíduos, a qual permitirá a classificação quanto: Origem (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e Periculosidade (ABNT – NBR 10004 – 10007). Segundo a norma ABNT NBR 10.004/2004, a segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, onde a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado devem ser explicitados.

A partir da classificação, serão definidas as etapas de coleta, armazenagem, transporte, manipulação e destinação final, de acordo com cada tipo de resíduo gerado. A NBR 10004 classifica os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. A classificação é baseada pelas características dos resíduos, se reconhecidos como perigosos, ou quanto à concentração de poluentes em suas matrizes, como é mostrado a seguir.

1) Resíduos Perigosos (classe I): Perigosos são aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. São classificados em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade. A lista desses resíduos consta dos anexos da ABNT NBR 10004:2004.

2) Resíduos não perigosos (classe II): são os resíduos que em razão da sua natureza, composição ou volume, não são caracterizados como perigosos, fazem parte deste grupo:

a) Orgânicos: são os restos de comida, cascas de alimentos, galhos, folhas secas, grama etc.;

b) Resíduos de óleos comestíveis: são resíduos preocupantes devido aos impactos que provocam nas redes de saneamento e em cursos d'água e por isso, precisam de tratamento adequado. O óleo deve ser coletado separadamente e entregue em pontos de coleta voluntária, se houver, ou para associações e ou cooperativas de reciclagem desse produto.

c) Recicláveis: nesse grupo, encontram-se os papeis, plásticos, metais e vidros. O Papel – papel A4, papelão, cartazes, cartolinas, envelopes, jornais, formulários contínuos, fotocópias, impressos em geral, lista telefônica, rascunhos escritos, revistas, papel de fax, etc.; Plásticos – copos descartáveis de água e café; embalagens de água e refrigerante (PET); embalagens de produtos de limpeza, higiene e alimentos, vasilhas e potes, tampas, isopor e sacos, etc.; Metais - latas de alumínio, arame, cabos metálicos, embalagens, esquadrias, ferragens, fios, etc.; Vidros – cacos, copos, garrafas, potes, recipientes, frascos, etc.

d) Resíduos de obras e construções: são os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras. Nesse tipo de resíduo, predominam materiais trituráveis reutilizáveis ou recicláveis (alvenarias, argamassas, concreto e asfalto), bem como materiais facilmente recicláveis como embalagens em geral, tubos, fiação, metais e madeira que podem ser destinados para associações ou cooperativas de materiais recicláveis. Os resíduos como óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas devem ser cuidadosamente segregados e possuem destinação específica, devido ao potencial perigoso, que deve ser observada (BRASIL, 2002).

e) Rejeitos: são os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. São considerados rejeitos: papel higiênico, papel toalha e guardanapo usado; palito de dente usado; filtro de cigarro (BRASIL, 2010).

Dessa forma, é fundamental entender a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território quanto: aos tipos de resíduos e aos locais de geração (quais setores da empresa ou local para onde o PGRS está sendo elaborado); aos motivos de geração (fator gerador); à quantidade; ao tempo de geração; a sua composição (matéria orgânica, plástico,

metal, por exemplo); à destinação atual dos resíduos sólidos e seus impactos. Para cada setor do estabelecimento podemos elaborar uma ficha técnica, conforme o exemplo apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Modelo de ficha ilustrativa para diagnóstico de resíduo sólido para elaboração de diagnóstico prévio do estabelecimento a ser elaborado o PGRS.

DIAGNÓSTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
Responsável:				Setor:			
Data:							
Tipos de resíduos	Especif. ¹	Classe	Quant. ² / Freqüência	Acond. ³	Arm. ⁴	Destinação Final	Disposição Final
Orgânicos							
Rejeitos							
Perigosos especiais							
Recicláveis							

¹Especificação / ²Quantidade / ³Acondicionamento / ⁴Armazenamento.

Informações sobre a economia, demografia, emprego, renda, educação, saúde, características territoriais e tipos de equipamentos de coleta, auxiliam na compreensão das peculiaridades locais e regionais, assim como tipo e quantidade de resíduos gerados (BRASIL, 2012), pois são fatores que influenciam na geração de resíduos, segundo Lima (2004).

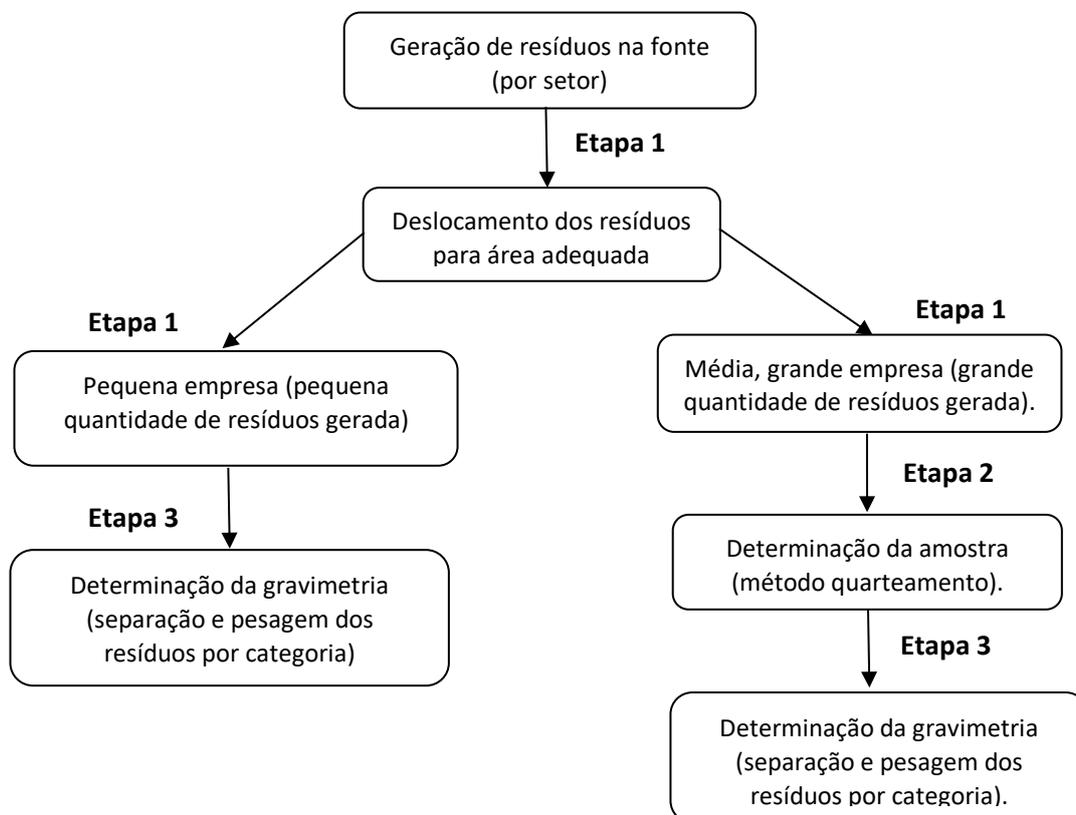
Quantificação dos resíduos sólidos e determinação da composição gravimétrica

A quantificação pode ser feita através de medição (pesagem) ou por mensuração (estimativa). A medição geralmente acontece sob forma de amostragem, onde uma amostra é coletada e medida, a partir de então, estabelece valores fixos que possibilitam mensuração (FERREIRA; TREVISAN, 2014).

Dependendo do porte da empresa, poderá ser considerada a totalidade dos resíduos gerados ou não durante a pesagem antes de determinar a mensuração. Por exemplo, quando se trata de uma empresa pequena com quantitativo de resíduo gerado pequeno, sugere-se considerar a sua totalidade (o montante), visto que o volume de resíduo é passivo de ser pesado (ALVES; LUZ, 2017). Por outro lado, para médios e grandes empreendimentos com geração de volume de resíduos grandes, sugere-se considerar a amostragem de resíduos para determinar a mensuração, posto que o volume torna inviável a realização de tal procedimento (ALVES; LUZ, 2017). Consoni, Peres, Castro (2000) sugerem que para quantidades de resíduos inferiores a 1.500 kg seja considerado o total de resíduos gerados, a fim de obter maior confiabilidade dos dados.

Para obter o detalhamento de cada tipo de resíduo, deve-se determinar a composição gravimétrica, descrita na literatura como o processo de separação e pesagem de resíduos por categorias que no final do processo refletirá os valores percentuais (em peso) dos diferentes componentes dos resíduos sólidos em uma amostra (Barros, 2012). A Figura 1 representa o fluxograma da sequência de etapas adaptadas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001) e de Silva (2007) para determinação quantitativa de resíduos sólidos e composição gravimétrica.

Figura 1: Fluxograma da sequência de etapas metodológicas para determinação quantitativa de resíduos sólidos e composição gravimétrica.



Fonte: adaptado de IBAM (2001) e Silva (2007).

Etapa 1 – Coleta dos resíduos: os resíduos deverão ser coletados por setor do empreendimento (copa, cozinha, banheiro etc.), em seguida deverá ser conduzido a uma área adequada (área livre de circulação de pessoas, animais, preferencialmente coberta e com pouca ventilação para evitar dispersão dos resíduos). Não existe na literatura um período padrão em que deve ser destinado para coleta e pesagem dos resíduos sólidos, no entanto, estudos apontam diferentes períodos que podem ser usados como referência de acordo com o planejamento e realidade do responsável pela elaboração do plano de gerenciamento, tais como: uma semana consecutiva (EUROPEAN COMMISSION, 2004), em um mês durante todos os dias consecutivos (KOZAK et al., 2008), em um mês durante dias alternados (ADRIANO; MURATA, 2015), dentre outros. Todavia, ressalta-se que quanto maior o período de estudo, maior será a confiabilidade dos dados.

Etapa 2 - Determinação da amostra: os procedimentos descritos nessa etapa são aplicáveis apenas para médias e grandes empresas com volume de resíduos grandes, inviáveis de serem pesados em sua totalidade (ALVES; LUZ, 2017). Para empreendimentos pequenos, deve ser considerado o montante de resíduos durante a pesagem (ALVES; LUZ, 2017). A NBR 10007/2004 apresenta métodos variados para determinar a amostra de resíduos, entretanto, nesse caso será apresentado apenas o método do quarteamento, por ser um dos mais utilizados. Dessa maneira, os resíduos de cada setor deverão ser dispostos em superfície plana, impermeável (fazer uso da

lona) e misturados com o auxílio de pás e enxadas até se obter um único lote homogêneo, obtido pela melhor mistura possível das alíquotas dos resíduos, rasgando-se os sacos plásticos, caixas de papelão, papel e outros materiais utilizados no acondicionamento dos resíduos; em seguida, dividir a fração de resíduos homogeneizada em quatro partes, selecionando dois dos quartos resultantes (sempre quartos opostos) que serão novamente misturados e homogeneizados; repetir o procedimento anterior até que se obtenha o volume desejado (volume passivo de ser separado e pesado). As partes descartadas deverão ser recolhidas para a destinação final (NBR 10007/2004).

Etapa 3 – Determinação das categorias de resíduos: escolher, de acordo com o objetivo que se pretende alcançar, a lista dos componentes que se quer determinar (as categorias variam de acordo com os tipos de resíduos gerados e grau de detalhamento, como por exemplo, matéria orgânica, plástico, metal, papel, vidro, entre outros), classificar como "outros" qualquer material encontrado que não se enquadre na listagem de componentes pré-selecionada; em seguida, separar em sacos plásticos ou em recipientes os resíduos por cada um dos componentes desejados; pesar (Kg) cada componente separadamente; em seguida, somam-se os pesos. Dessa forma, pode-se calcular as percentagens (%) de cada tipo de resíduos; dividir o peso de cada componente pelo peso total da amostra, multiplicar por 100 e obter o valor da composição gravimétrica em termos percentuais. Caso utilize recipiente para armazenar os resíduos separados antes de pesar a amostra, deve-se subtrair o peso do recipiente do peso obtido junto com a amostra, determinando assim o peso de cada componente. A etapa 3 é aplicável a pequenas, médias e grandes empresas independentemente do quantitativo de resíduos gerados (IBAM, 2001; SILVA, 2007; ALVES; LUZ, 2017).

Atenção, a composição gravimétrica dos resíduos perigosos, por exemplo, para resíduos de serviço de saúde, deve ser realizada com cautela pelo maior risco de contaminação, de forma a preservar a saúde dos profissionais ao manusearem esses materiais. Uma alternativa é realizar a mensuração dos resíduos a partir de um recipiente de volume conhecido. Nesse método, para obter a quantidade de resíduos em determinado período, multiplica-se a quantidade de recipientes cheios de resíduos pelo volume que o mesmo suportar (BARROS, 2012).

Para a realização dos procedimentos supracitados, são necessários o uso dos seguintes materiais e Equipamentos de Proteção Individual: enxada, pá, luva resistente, óculos, lona impermeável, bota, máscara, balança com precisão, recipientes para colocar os resíduos e sacos plásticos (IBAM, 2001).

Análise dos resultados e geração de informações

Após as coletas de dados, deve-se analisá-los, considerando as peculiaridades, tanto da empresa quanto da região em que ela está inserida, assim como as características das pessoas que compõem o empreendimento (BRASIL, 2006). Mediante a análise é que serão propostos os procedimentos mais adequados para o gerenciamento de resíduos. Para a definição das propostas, deve-se observar principalmente: total de produtos, subprodutos e resíduos, pontos críticos de geração de resíduos, perdas por vazamento e emissões, perdas por tecnologia, perdas por qualidade de matéria-prima, perdas por capacitação de mão-de-obra, avaliação de desempenho econômico e ambiental da empresa/instituição.

Elaborando um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Com posse de toda as informações analisadas, será possível descrever os elementos técnicos operacionais a serem seguidos em cada fase do gerenciamento dos resíduos sólidos, conforme as etapas que seguem:

Descrição do empreendimento

Deve-se apresentar os dados da instituição/empreendimento, tais como razão social, nome fantasia, CNPJ, endereço, CEP, município, telefone, fax, e-mail, entre outros, conforme o exemplo no quadro 3.

Quadro 3: Modelo – Identificação do empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:		CNPJ	
Nome fantasia:			
Endereço:		Município:	UF:
CEP:	Telefone:	Fax:	E-mail:
Área ocupada pela atividade (m ²):		Nº de funcionários:	
Responsável pelo PGRS:			
Responsável legal:			
Descrição da atividade:			
Nome do contador e telefone:			

Fonte: adaptado de BRASIL (2006).

Definição dos responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos

Os PGRS devem conter a identificação do profissional técnico responsável por sua implementação, conforme o Quadro 4.

Quadro 4: Identificação dos responsáveis técnicos pela elaboração do PGRS.

DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PGRS
Nome:
Nº do Conselho de Classe:
Telefone:
E-mail:
Comissão responsável pela elaboração do PGRS:

Fonte: adaptado de BRASIL (2006).

Dentro da empresa as responsabilidades, quanto ao PGRS, devem ser distribuídas. O Quadro 5 abaixo mostra um exemplo de distribuição das responsabilidades.

Quadro 5: Modelo de distribuição de responsabilidades para implementação de PGRS em empreendimento.

RESPONSÁVEL	RESPONSABILIDADES
Direção	Assegurar que os resíduos sólidos sejam manuseados de forma a garantir a segurança do pessoal envolvido e do meio ambiente
Responsável técnico pela elaboração do PGRS	Elaborar o PGRS e orientar os responsáveis pela implementação
Funcionários - serviços gerais/limpeza	Cumprir as recomendações do PGRS quanto aos procedimentos operacionais relativos às etapas de gerenciamento de resíduos sólidos
Todos os colaboradores	Cumprir as recomendações do PGRS e atender aos procedimentos internos; orientar prestadores de serviços quanto ao cumprimento destes

Fonte: adaptado de BRASIL (2006).

Manejo dos resíduos sólidos

O manejo dos resíduos sólidos é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final incluindo as seguintes etapas: segregação, acondicionamento, identificação, coleta/transporte interno, armazenamento temporário, transporte externo e destinação final (BRASIL, 2018). Nessa etapa de descrição dos procedimentos, faz-se necessário detalhar cada uma das etapas para facilitar a execução do PGRS.

Segregação dos resíduos sólidos

O processo de segregação consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas e o seu estado físico, é a etapa primária que vai definir toda a logística para o gerenciamento correto do resíduo (BRASIL, 2018). Esse procedimento tem a finalidade de contribuir para a prática da coleta seletiva e destinação adequada dos resíduos sólidos, visto que, quando se realiza a separação por categorias diminui a possibilidade de misturar e contaminar diferentes tipos de resíduos, o que auxilia também para minimizar a quantidade de resíduos enviados para disposição final. Portanto, para que a segregação dos resíduos seja a melhor possível, é fundamental que a instituição elabore um bom diagnóstico.

Acondicionamento dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados nos pontos de geração (BARROS, 2012). O acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (BRASIL, 2018). É uma etapa que precede a coleta seletiva, e o modo como o resíduo é acondicionado refletirá no transporte do mesmo. Vale ressaltar que a capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração de resíduos, podendo ter capacidade de atender à demanda diária ou por intervalos de tempo maiores, por exemplo, resíduos originados em refeitórios, hospitais, clínicas odontológicas, ou em outros setores com volume de resíduos grandes e/ou perecíveis devem ter capacidade para acondicionar o volume diário, no entanto, por exemplo, em setores onde o volume de resíduos gerados é menor e não possui característica perecível dos recipientes podem ter capacidade suporte para armazenar resíduos por intervalos de tempo maiores, como por exemplo, em escritórios. Tierno (2017) destaca que a frequência da coleta influi diretamente no volume de resíduos a ser condicionado, uma vez que, quanto menor a frequência de coleta maior o período de guarda de resíduos e, quanto maior a frequência menor o tempo de guarda.

Para realizar o correto acondicionamento dos resíduos, devem-se observar as normas da ABNT, a saber: NBR 12235 – armazenamento de resíduos sólidos perigosos, NBR 9191 – sacos plásticos para acondicionamento de lixo, NBR 17505 – armazenamento de líquidos inflamáveis, NBR 7500 – transporte e armazenamento de materiais, NBR 11174 – armazenamento de resíduos.

Nessa etapa, deve-se especificar por tipo ou grupo de resíduos os tipos de recipientes utilizados para o acondicionamento, identificando a capacidade; estabelecer procedimentos para o correto fechamento, vedação e manuseio dos recipientes, de forma a evitar vazamentos

e/ou ruptura dos mesmos e portar símbolo de identificação compatível com o tipo de resíduo acondicionado; listar os EPI's a serem utilizados pelos funcionários envolvidos nas operações de acondicionamento/transporte de resíduos e descrever os procedimentos para higienização dos EPI's, fardamento, equipamentos, recipientes e relação de produtos químicos empregados.

Identificação dos resíduos sólidos

Consiste no conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2018). A identificação é de extrema importância para auxiliar na coleta e na execução das etapas subsequentes, possibilitando o manuseio adequado e evitando a mistura de cada grupo de resíduos. No Quadro 7 apresenta-se os principais grupos de resíduos sólidos e a respectiva forma de identificação da simbologia de cada grupo segundo a ABNT - NBR nº 7500/2001.

Quadro 7: Principais grupos de resíduos sólidos e respectiva forma de identificação do simbologia de cada grupo segundo a ABNT - NBR nº 7500/2001.

Categoria	Identificação
Papel/papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Madeira	Preto
Resíduos perigosos	Laranja
Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde	Branco
Resíduos radioativos	roxo
Resíduo orgânico	Marrom
Rejeitos: Resíduo em geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.	Cinza

Fonte: adaptado Resolução CONAMA nº 275(2001).

Nessa etapa, deve-se observar que a identificação necessita estar posta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR nº 7500/2001 e demais normas, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos. No Quadro 7 apresentam-se as simbologias mais utilizadas para identificar resíduos segundo a NBR nº 7500/2001 da ABNT.

Quadro 7: Principais símbolos utilizados para identificação segundo a NBR nº 7500/2001 da ABNT.

GRUPO	FORMA DE IDENTIFICAÇÃO
GRUPO A	Símbolo de substância infectante constante na NBR nº 7500/2017 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos.
GRUPO B	Símbolo de risco associado NBR nº 7500/2017 ABNT, e com discriminação de substância química e frases de risco.
GRUPO D	Símbolo de resíduo que pode ser reciclável que tem sua cor definida de acordo com o tipo de resíduo, estabelecido pela Resolução CONAMA 275/2001.
GRUPO E RESÍDUO PERFUROCORTANTE	Símbolo de substância infectante constante na NBR nº 7500/2017 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE , indicando o risco que apresenta o resíduo.

Fonte: adaptado Resolução CONAMA nº 7.500 (2000).

A Identificação dos sacos de armazenamento e dos recipientes de transporte poderá ser feita por adesivos, ou outros, desde que seja garantida a resistência destes aos processos normais de manuseio dos sacos e recipientes.

Coleta/ transporte interno dos resíduos sólidos

A coleta/transporte interno compreende a operação de transferência dos resíduos acondicionados do local da geração para o armazenamento temporário e/ou tratamento interno (descontaminação, reprocessamento etc.) (BRASIL, 2018). Esse procedimento pode acontecer de forma manual ou mecânica, no entanto, independentemente da forma, o profissional responsável por essa etapa deve estar paramentado com os EPI's adequados e carregar apenas o volume de resíduo proporcional ao seu porte físico, a fim de evitar acidentes. Recomenda-se também, o planejamento da coleta interna bem elaborado, com base nos tipos de resíduos sólidos e volume gerado, roteiros (itinerários), dimensionamento dos abrigos, regularidade, frequência de horários de coleta externa dentre outros, de forma que a execução desta atividade não coincida com o horário de fluxo intenso de pessoas, devendo obedecer um horário padrão para o transporte (BRASIL, 2018). A frequência de coleta e transporte vai depender do seguimento da atividade do empreendimento, podendo este ser diário ou em intervalos de tempo maiores.

Nessa etapa, deve-se descrever procedimento de coleta e transporte interno, informando se esta é manual ou mecânica; determinar rotas de movimentação dos resíduos; utilizar equipamentos compatíveis ao volume dos resíduos; relacionar as especificações dos equipamentos utilizados nesta etapa; descrever as medidas a serem adotadas em caso de rompimento de recipientes, vazamento de líquidos, derrame de resíduos ou ocorrência de outras situações indesejáveis; descrever procedimentos de higienização dos recipientes e equipamentos e os produtos utilizados (BRASIL, 2006).

Armazenamento temporário dos resíduos sólidos

Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa (BRASIL, 2018).

Nessa etapa, podem ser utilizados recipientes para armazenar os resíduos, tais como contêineres, caçambas, caixas, tambores e bombonas. Esses recipientes devem permanecer armazenados em locais impermeabilizados, resistentes ao tráfego dos recipientes coletores, em área coberta, com ventilação e identificação do local. Vale ressaltar que é vedado disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento. É válido lembrar que resíduos recicláveis (papel, metal e plástico) devem ser acondicionados e armazenados por tempo suficiente para aumentar a quantidade de resíduos para posteriormente ser destinado à reciclagem (BRASIL, 2018).

O armazenamento deve acontecer com máximo de cuidado e precaução para minimizar os riscos de acidentes, ou algum desconforto durante essa etapa, como o rompimento de sacolas com resíduos (nessa fase não é permitida a retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes estacionados), por exemplo. O objetivo desses procedimentos consiste em proteger a saúde pública e o meio ambiente, de acordo com os riscos potenciais que representam, até que sejam encaminhados para a reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2018).

As centrais de resíduos ou outros locais onde ocorra o armazenamento temporário dos resíduos devem atender às normas NBR 12.235, para os resíduos perigosos (classe I) e NBR 11.174, para os resíduos não perigosos (classe IIA e IIB), dessa forma, devem ser adotados os seguintes recursos: sistema de isolamento que impede o acesso de pessoas estranhas; sinalização de segurança para os riscos de acesso ao local; áreas definidas e sinalizadas para o armazenamento dos diferentes tipos de resíduos; sistema de drenagem e captação de líquidos se houver geração, para posterior tratamento; iluminação, inclusive para situações de emergência; equipamentos de combate ao incêndio, onde houver a possibilidade de fogo; o armazenamento temporário poderá ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo justifique (NBR12.235/1992; NBR 11.174/1990).

Os resíduos de fácil putrefação que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento, devem ser conservados sob refrigeração, e quando não for possível, serem submetidos a outro método de conservação (NBR12.235/1992).

Transporte externo dos resíduos sólidos

O transporte externo consiste na remoção dos resíduos sólidos do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando técnicas que garantem a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana (BRASIL, 2018). Os resíduos classificados como Classe I – Perigosos, necessitam de prévia autorização ambiental (AA) para o seu transporte. Durante o percurso do transporte, o responsável pela condução do veículo deverá dispor de cópia da respectiva AA. Os resíduos deverão ser transportados através de empresas transportadoras devidamente licenciadas para esse serviço.

Nessa etapa, deve-se especificar por grupo de resíduo, a frequência, horário e tipo de veículo transportador, a empresa responsável pela coleta externa (próprio gerador, empresa contratada etc.), fornecendo nome, endereço, telefone/fax, os dados do responsável técnico, comprovantes; sistema de Coleta Seletiva (caso tenha) e identificação dos resíduos; descrever programa de treinamento da equipe de coleta; anexar cópia de autorização ambiental de transporte de resíduos perigosos, se for o caso; plano de contingência adotado pela empresa para os casos de acidentes ou incidente causado por manuseio incorreto (BRASIL, 2018).

Destinação final dos resíduos sólidos

A destinação final deverá ser feita de acordo com cada tipo de resíduos (ver classe e composição gravimétrica), podendo variar desde formas de tratamento (reciclagem, reutilização, autoclavagem, incineração, desinfecção química, compostagem, dentre outros) a destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2018).

É importante que apresentem as seguintes informações: identificação do resíduo; quantidade destinada; indicação da destinação realizada; descrição do tipo de tratamento interno (resíduos de serviço de saúde podem ser incinerados); descrição do tipo de tratamento externo (resíduos orgânicos podem ser compostados por exemplo); metal, plástico, papelão, devem ser encaminhados para empresa de reciclagem, de acordo com a realidade de cada município; descrição dos responsáveis pela destinação final. Esses dados são fundamentais para o monitoramento das atividades realizadas (BRASIL, 2018).

O tratamento de resíduos sólidos consiste no uso de tecnologias apropriadas com o objetivo maior de neutralizar as desvantagens da existência de resíduos ou até mesmo de

transformá-los em um fator de geração de renda como no caso da reciclagem e a compostagem. No Quadro 8, está um exemplo de propostas de tratamento de resíduos sólidos.

Quadro 8: Exemplo de tratamento de resíduos sólidos.

RESÍDUO	CLASSE	TRATAMENTO	RESPONSÁVEL
Orgânico	II	Compostagem	Empresa A
Plástico	II	Reciclagem	Empresa B

A compostagem é definida por Pereira Neto (2007) como um processo de tratamento biológico, onde resíduos orgânicos são transformados em adubo orgânico, podendo ser utilizado na agricultura, sendo uma forma de reciclagem da matéria. Na compostagem, atuam diferentes microrganismos, tais como fungos, bactérias e actinomicetos (Rosa et al., 2012). A reciclagem é um processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010). O reaproveitamento trata-se de transformar materiais descartados em novos produtos (BRASIL, 2010).

Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores

Boas práticas devem ser disseminadas pela empresa como, por exemplo, a demarcação de equipamento para usinar somente um tipo de matéria, para que, assim, seus resíduos não se misturem com outros tipos de materiais.

Outro exemplo é estabelecer parcerias com outras empresas que geram o mesmo tipo de resíduos, para unificarem volumes de resíduos em apenas um local estratégico (central agregadora), que pode ser dentro de uma das empresas, para, assim, viabilizarem a reciclagem e a destinação ambientalmente adequada, considerando que essa proposta gera menos custos em transportes e controle efetivo da destinação (DEMAJOROVIC et al., 2014).

Nessa etapa, deve-se descrever os procedimentos que a empresa irá implementar para desenvolver a inclusão social dos catadores, através, por exemplo, da doação dos materiais recicláveis, apoio técnico, parcerias, patrocínios etc.

Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidente

Plano de contingência

Trata-se de medidas alternativas para o controle e minimização de danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio quando da ocorrência de situações anormais envolvendo quaisquer das etapas do gerenciamento de resíduos (UFFS, 2018). O plano de contingência tem o objetivo de propor as ações que devem ser seguidas em situações que exijam a tomada de decisões de fatos oportunos. Dessa forma, o plano de contingência descreve antecipadamente as situações oportunas possíveis de ocorrer e o protocolo a ser seguido, de modo a fazer com que os procedimentos voltem a funcionar normalmente, por exemplo, na situação hipotética: o funcionário de uma empresa detectou a mistura de resíduos recicláveis com resíduos biológicos de serviço de saúde, esse fato configura-se a “anormalidade”. Uma possível consequência dessa situação consiste no comprometimento dos resíduos que seriam enviados para empresa de reciclagem. A solução para esse fato reside em solicitar um monitoramento mais intensivo dos agentes ambientais junto aos coletores, no momento do descarte, a fim de minimizar a ocorrência da situação supracitada.

Portanto, deve-se elaborar um plano de contingência, no qual deverá constar a forma de acionamento (telefone, e-mail, celular, etc.); os recursos humanos e materiais envolvidos para o controle dos riscos, bem como a definição das competências, responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho e descrever as situações possíveis de anormalidade. O quadro 9 exemplifica um roteiro que pode ser seguido para elaborar o plano de contingência para PGRS.

Quadro 9: Exemplo de modelo de quadro para elaboração de plano de contingência para PGRS.

Descrição da situação	Acionamento (telefone, e-mail)	Recurso Humano responsável	Consequência	Medidas de controle

Fonte: adaptado de BRASIL (2006).

O Quadro 10 apresenta orientações gerais de dimensionamento e planejamento de procedimentos propostos pela Organización Panamericana de la salud (2003) de medidas que devem ser tomadas na ocorrência de acidentes com resíduos.

Quadro 10: Orientações dos procedimentos do manejo dos resíduos sólidos em acidente.

Item	Procedimento
1	Identificação dos tipos de resíduos
2	Identificação das fontes de resíduos.
3	Determinar os riscos à saúde das pessoas.
4	Determinar o volume derramado.
5	Identificar os métodos adequados de coleta
6	Identificar métodos adequados de transporte
7	Identificar métodos adequados de disposição final.

Fonte: adaptado de Organización Panamericana de la Salud (2003).

O conhecimento dessas medidas é fundamental para assegurar que o profissional responsável pelo acompanhamento do acidente tenha conhecimento das etapas envolvidas com o manejo dos resíduos até a destinação final de forma a segurar e programar um conjunto de ações para diminuir possíveis impactos negativos (UFFS, 2018).

Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos resíduos sólidos

O correto gerenciamento dos resíduos sólidos é fundamental para minimizar a geração dos resíduos através da aplicação dos princípios Não Gerar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, bem como para a prevenção da geração de possíveis efeitos danosos no meio ambiente (AGDI, 2014). Nesse contexto, ressalta-se a importância de colocar em prática todos os objetivos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em especial o que trata da “não geração”, visto que se esse objetivo for praticado, o volume de resíduos será reduzido e pode refletir na melhoria da gestão de resíduos sólidos.

Assim, a capacitação dos colaboradores do PGRS é um fator primordial, que envolve: a correta segregação dos resíduos sólidos e coleta seletiva; possíveis formas de reaproveitamento e reciclagem de resíduos a serem realizadas dentro da empresa; operação do PGRS da empresa; a forma de operação da área temporária de resíduos; a forma de utilização e preenchimento de formulários e planilhas relacionados aos resíduos; atendimentos às situações de emergência;

uso correto de EPI; ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes.

Visando o alcance das metas da minimização da geração de resíduos sólidos e a eficácia da implementação do PGRS, é fundamental a criação de programas de educação ambiental, onde se prevê a realização de palestras, debates e campanhas, visando à conscientização de funcionários de cada setor da empresa, em relação ao manejo correto dos resíduos. Além disso, o empreendimento pode fazer uso de canais de comunicação interna eficientes relativos às questões de gerenciamento de resíduos sólidos, como por exemplo, programa de rádio interno, cartazes e folhetos.

Ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

A responsabilidade compartilhada é um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, bem como dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, a fim de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, além dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Sendo assim, a Política Municipal de Resíduos Sólidos impõe a adoção de sistemas de logística reversa, mediante retorno de produtos após seus usos pelos consumidores aos respectivos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, independentemente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Destaca-se dentre esses produtos os agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos e seus componentes, bem como produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão dos impactos que possam causar à saúde pública e ao meio ambiente.

Nesse sentido, é necessária a elaboração de um programa de logística reversa, no qual serão organizados e definidos os resíduos sólidos que serão devolvidos para o estabelecimento onde foi adquirido. Os resíduos sólidos sujeitos à logística reversa de acordo com a Lei nº 12.305/2010 são: pneus; equipamentos eletroeletrônicos e seus componentes; pilhas e baterias; lâmpadas; embalagens de agrotóxicos; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.

Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos

Os resíduos devem ser manuseados de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento e vazamento para corpo d'água, solo ou ar (NBR 12.235/1992). Nesse sentido, com o objetivo de evitar efeitos indesejáveis, os resíduos devem ser mantidos segregados e em locais específicos. O armazenamento de tais resíduos deve considerar as questões de compatibilidade química. Além do que todas as pessoas envolvidas no manuseio dos resíduos devem fazer uso dos EPI's definido no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) das empresas.

Aspectos a serem considerados após a implantação do PGRS

Periodicidade da revisão do PGRS

Necessita-se a elaboração de um plano de monitoramento do PGRS, com informações acerca do acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento implantado, através do monitoramento das ações planejadas e proposição de ações corretivas. Deverão ser elaborados

relatórios de avaliação do PGRS, que serão apresentados quando da renovação da licença ambiental, contendo o acompanhamento e avaliação das atividades como meio de aferição das ações planejadas e implementadas.

O monitoramento será a realização de um acompanhamento do avanço do sistema de gerenciamento implantado, das ações planejadas e de sugestões de ações corretivas. Durante toda a implantação do PGRS, esses aspectos deverão ser monitorados, podendo ser utilizados os seguintes indicadores:

- a) A utilização correta das lixeiras, diferenciadas por cores, para acondicionamento dos resíduos sólidos;
- b) O descarte dos resíduos pelo público conforme diferenciação nos fluxos de coletores; o preenchimento da capacidade dos coletores;
- c) A coleta pela equipe de limpeza interna; as condições de trabalho dos empregados (higiene e segurança do trabalho);
- d) A quantidade e a capacitação profissional do pessoal empregado; o acondicionamento e o descarte correto dos resíduos dentro e fora do estabelecimento de acordo com este PGRS;
- e) O acompanhamento da retirada dos resíduos pela empresa de Limpeza Pública ou privada; o uso de EPI's pelos funcionários da limpeza;
- f) O comprometimento dos envolvidos na implantação do PGRS, a redução da quantidade de rejeitos gerados; a efetividade na aplicabilidade dos sistemas de tratamentos de resíduos propostos (compostagem e encaminhamento de material para reciclagem, por exemplo);
- g) A redução de ocorrência de acidentes relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos e outros mais que podem ser propostos, de acordo com a característica do empreendimento.

Considerações finais

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos configurou-se, ao longo de anos, um dos maiores desafios do Brasil, pois envolve aspectos sociais, ambientais, sanitários e de saúde pública. Sabe-se que essa questão ainda não foi totalmente solucionada, no entanto, o Brasil possui um importante instrumento para subsidiar e nortear medidas a serem seguidas para minimizar a problemática da gestão dos resíduos sólidos, isto é, a obrigatoriedade de elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, instituída na Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos constitui um marco importante nesse cenário, uma vez que a Política Nacional dos Resíduos dos Sólidos exige o PGRS para que os empreendimentos e instituições façam o correto gerenciamento de seus resíduos. Além disso, o PGRS é exigido para a Licença de Operação de empreendimentos públicos ou privados.

Um aspecto importante que deve ser levado em consideração nesse contexto, consiste na formação de profissionais capacitados para atuar no mercado de trabalho, visto que o PGRS é um documento complexo, pois necessita de dados gerados sobre os resíduos, assim como do local, da cultura, do estilo de vida, dos aspectos econômicos, das potencialidades para tratamento e disposição final adequada, dentre outros.

Nesse direcionamento, foi com o intuito de auxiliar os acadêmicos do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFOPA, na elaboração de PGRS, que o roteiro para elaboração de PGRS foi construído, tornando-se mais um material didático no ensino-aprendizagem dos processos que preservam o meio ambiente e a saúde da população.

Diante da importância e magnitude deste capítulo, após sua publicação no E-book intitulado "Interfaces Socioambientais no Antropoceno: Cenário Atual e Perspectivas futuras

para pesquisa e extensão em Resíduos Sólidos no Estado do Pará”, almeja-se que os elementos da composição do roteiro apresentados, auxiliem, além de acadêmicos, os profissionais da área na execução de atividades relacionadas à temática, contribuindo para a consolidação das diretrizes legais para os cuidados com o meio ambiente e com a sociedade.

Referências bibliográficas

ADRIANO, A. P. P.; MURATA, A. T. Caracterização e quantificação de resíduos sólidos em escola pública do município de Matinhos, PR, para proposição. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria. v. 19, n. 1, 2015. 30-37 p. Disponível em: file:///D:/Downloads/15280-87269-1-PB.pdf. Acesso em: 9 ago. 2020.

AGDI- Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos**. Canambi e Condor/RS. 2014. Disponível em: <https://sedetur.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20170527/04092705-1426534458-pgrs-apl-metal-mecanico-pos-colheita-rs.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

ALMEIDA, J. A. Gestão de Resíduos Sólidos em Instituições de Ensino: Experiências Internacionais, Nacionais e no Município de Belo Jardim-PE. *Revista gestão & sustentabilidade ambiental*. Florianópolis, v. 7, n. 1, 2018. 467-485 p. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6007>. Acesso em: 7 ago. 2020.

ALVES, F. R. R.; LUZ, M. P. Análise de Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Gerados em Dois Shopping Centers de Goiânia – GO. *In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2017, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Saúde desperdiçada: o caso dos lixões**. 2015. p. 43. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/saude-desperdicada-o-caso-dos-lixoes/>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. NBR 10.004: **Classificação dos Resíduos Sólidos**, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. NBR 11.1774: **Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes**, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. NBR 12.235: **Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. NBR 7.500: **Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento dos materiais**, 2001.

BARROS, R. M. **Tratando sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Minas Gerais: Interciência, 2012. 334 p.

BITTENCOURT, P. T. **Metodologia de elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da UFSC campus Florianópolis**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Lixo e Saúde**: aprenda a cuidar corretamente do lixo e descubra como ter uma vida mais saudável/Fundação Nacional de Saúde – Brasília: FUNASA, 2013. 24 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/cart_lixo_e_saude_2.pdf>. Acesso: 30 jul. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da saúde. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC Nº 222**, 28 de março de 2018. DOU de 29 de março de 2018. Dispõe sobre regulamento as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410>. Acesso em: 15 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**, Brasília (DF): Ministério do meio ambiente. 2012. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>, Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**, Brasília (DF): Ministério do meio ambiente. 2012. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>, Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 275**, de 25 de abril de 2001. Estabelece 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. Publicado no D.O.U. de 19 de junho de 2001. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicado no D.O.U. de 17 de julho de 2002. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 358**, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Publicado no D.O.U. de 4 de maio de 2005. Disponível em:

<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acessado em: 17 de ago. 2020.

CAPAZ, R. S.; HORTA, N. L. A. **Ciências ambientais para engenharia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CONSONI, A. J.; PERES, C. S.; CASTRO, A. P. Origem e Composição do Lixo. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 27-41 p.

DEMAJOROVIC, J.; CAIRES, E. F.; GONÇALVES, L. N. S.; SILVA, M. J. C. Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. **Cadernos EBAPE.BR**. Rio de Janeiro v. 12, Edição Especial, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-39512014000700009&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 jul. 2020.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, 2015. 685-698 p. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00685.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

EUROPEAN COMMISSION. EC. **Methodology for the analysis of solid waste (SWA-tool)**, 5th Framework Program, Vienna, Austria, 2004. Disponível em: <<http://www.wastesolutions.org>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

FERLA, F. **Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos Avaliando o Potencial para Compostagem e Reciclagem no Município de Garibaldi/RS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental), Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1391/1/2016FernandaFerla.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FERREIRA, A. E.; TREVISAN, A. H. **Material didático: resíduos sólidos e perigosos**. Universidade do Estado do Pará. UEPA, 2014. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/3633476/material-didarico-residuos-solidos>>. Acesso 13 ago. 2020.

FERREIRA, D. D. M.; GORGES, J.; SILVA, L. E. S. Plano de gerenciamento de resíduos do serviço de saúde: o caso do setor odontológico de uma entidade sindical. **Inter Science Place**, v. 1, n. 9, 2009. 1-18 p. Disponível em: <<http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/97>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciências saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, 2012. 1503-1510 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012000600014&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 jul. 2020.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Pesquisa nacional de saneamento básico - 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen>>. Acesso em: 3 de ago. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual_girs.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

KOZAKA, P. A.; CORTEZB, A. M.; SCHIRMERC, W. N.; CALDEIRAD, M. V. W.; BALBINOTE, RAFAEL. Identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambiental**, Curitiba, vol. 6, n. 2, 2008. 203-212 p. Disponível em: <<https://www.saneamentobasico.com.br/wpcontent/uploads/2017/07/identificacao-quantificacao-residuos-solidos.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2020.

LAVNITCKI, L.; BAUM, C. A.; BECEGATO, V. A. Política Nacional dos Resíduos Sólidos: abordagem da problemática no Brasil e a situação na região sul. **Ambiente & Educação**, v. 23, n. 3, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/7783>>. Acesso em: 11 de jul. 2020.

LIMA, L. M. Q. **Lixo tratamento e biorremediação**. 3 ed. São Paulo: Hemus, 2004.

MACHADO, P. A. L. Princípios da política nacional de resíduos sólidos. In: JARDIM, Arnaldo et al., (Org). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole, 2012. 39 – 56 p.

MAIA, H. J. L.; ALENCAR, L. D.; BARBOSA, E. M.; BARBOSA, M. F. N. Política nacional de resíduos sólidos: um marco na legislação ambiental brasileira. **Questões contemporâneas**, v. 13, n. 1, 2014.

MORAES, C. S. B.; MAEDA, A. Y.; SILVA, A. I.; LIMA, S. C. S.; PINTO, W. L. H. Diagnóstico e Propostas de Diretrizes para o Plano de Gerenciamento de Resíduos do IGCE da UNESP. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 17, 2015, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: FEAUSP, 2015. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/379.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2020.

MOTA, J. C.; ALMEIDA, M. M.; ALENCAR, V. C.; CURI, W. F. Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO, 01, 2009, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: Fecomercio-SP, 2009. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>>. Acesso em: 8 jul. 2020.

MUCELIN, C. A.; BELLINE, M. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecosistema Urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, 2008. 111-124 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1982-45132008000100008&script=sci_abstract&tIng=pt>. Acesso em: 10 jun. 2020.

OLIVEIRA, G. A. S.; BARRETO, B. B.; RACHED, C. D. A. Panorama do plano de gerenciamento de resíduos em saúde no Brasil. **Revista Gestão em Foco**, – 10. ed. 2018.

OLIVEIRA, T. B.; JUNIOR, A. C. G. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21 n. 1, 2016, 55-64 p. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/esa/v21n1/1413-4152-esa-21-01-00055.pdf>>. Acesso em: 2 jul. 2020.

Organización Panamericana de la Salud. **Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre**. Washington: 2003. 102 p. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/cursoa_mrsm/e/fulltext/GRS-Desastres.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2020.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007. 129 p.

REIS, D.; FRIEDE, R.; LOPES, F. H. P. Política nacional de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010) e educação ambiental. **Revista Interdisciplinar de Direito**, v. 14, n. 1, 2017, 99-111 p. Disponível em: <<http://revistas.faa.edu.br/index.php/FDV/article/download/251/199/>>. Acesso em: 2 ago. 2020.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. Resíduos sólidos: problema ou oportunidade? Rio de Janeiro: **Interciência**, 2009. 158 p.

RIBEIRO, W.A. A relação entre os marcos regulatórios do saneamento básico e dos resíduos sólidos. In: PHILIPPI JUNIOR, A. (Coord.) **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole, 2012. 541-560 p.

ROSA, H. A.; FRACETO, L. F.; CARLOS, V. M. **Meio Ambiente Sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SANTARÉM. Lei nº 19.941, de 17 de dezembro de 2015. **Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Santarém e dá outras providências**. 2015.

SILVA, R. Q. **Desenvolvimento de método de avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde Intra-Estabelecimento**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental), Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2007.

SIQUEIRA, L. N. **Dos princípios e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Faculdade Milton Campos, Minas Gerais**. 2010. Disponível em: <<http://www.revistadir.mcampos.br/PRODUCAOCIENTIFICA/artigos/lisandronortonsiqueiradosprincipioseinstrumentospolitanacionalresiduossolidos.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

TIERNO. R. **Diagnóstico e sistematização de estratégia para gestão de resíduos domiciliares a política de planejamento Urbano**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA DO SUL - UFFS. **Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos.** Rio Grande do Sul. 2018. Disponível em: <https://www-mgm.uffs.edu.br/institucional/pro-reitorias/administracao-e-infraestrutura/sustentabilidade/plano_de_gerenciamento_de_residuos/planos-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos/plano-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos-de-realeza/@@download/file>. Acesso em: 12 ago. 2020.

O Grupo de Estudos e Atividades Socioambientais (GEASA), vinculado à Universidade Federal do Oeste do Pará, trás aqui a primeira edição do e-book “INTERFACES SOCIOAMBIENTAIS NO ANTROPOCENO”, um livro que surge com a proposta de sistematização do conhecimento e pesquisas socioambientais realizadas na Amazônia. A primeira edição, trás como temática: “Cenário atual e perspectivas futuras para pesquisa e extensão em resíduos sólidos no Estado do Pará”. A proposta desse livro é interinstitucional e temos como objetivo dar um panorama central sobre o tema abordado para o Estado, visto os 10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos implementada. Contamos nessa edição com a colaboração do Grupo de Estudos Avançados em Gestão Ambiental na Amazônia (GEAGA) e é composto por capítulos liderados por convidados, com ensaios de pesquisa e/ou extensão na área de resíduos sólidos com contexto aplicado ao Estado do Pará.

