ELÓI MARTINS SENHORAS
(organizador)

RESÍDUOS SÓLIDOS

Discussões Subnacionais



EDITORA

RESÍDUOS SÓLIDOS

Discussões Subnacionais

RESÍDUOS SÓLIDOS

Discussões Subnacionais

Elói Martins Senhoras
(organizador)

BOA VISTA/RR
2022

Editora IOLE

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n. 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.



EXPEDIENTE

Revisão
Elói Martins Senhoras
Maria Sharlyany Marques Ramos

Capa
Alokike Gael Chloe Hounkonnou
Elói Martins Senhoras

Projeto Gráfico e Diagramação
Elói Martins Senhoras
Rita de Cássia de Oliveira Ferreira

Conselho Editorial
Abigail Pascoal dos Santos
Charles Pennaforte
Claudete de Castro Silva Vitte
Elói Martins Senhoras
Fabiano de Araújo Moreira
Julio Burdman
Marcos Antônio Fávaro Martins
Rozane Pereira Ignácio
Patrícia Nasser de Carvalho
Simone Rodrigues Batista Mendes
Vitor Stuart Gabriel de Pieri

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO (CIP)

Se26 SENHORAS, Elói Martins (organizador).

Resíduos Sólidos: Discussões Subnacionais. Boa Vista: Editora IOLE, 2022, 301 p.

Série: Ciências Ambientais. Editor: Elói Martins Senhoras.

ISBN: 978-65-998356-2-9
https://doi.org/10.5281/zenodo.7094086

1 - Brasil. 2 - Ciências Ambientais. 3 - Resíduos Sólidos. 4 - Sustentabilidade.
I - Título. II - Senhoras, Elói Martins. III - Ciências Ambientais. IV - Série

CDD–333.72

A exatidão das informações, conceitos e opiniões é de exclusiva responsabilidade dos autores.



EDITORIAL

A editora IOLE tem o objetivo de divulgar a produção de trabalhos intelectuais que tenham qualidade e relevância social, científica ou didática em distintas áreas do conhecimento e direcionadas para um amplo público de leitores com diferentes interesses.

As publicações da editora IOLE têm o intuito de trazerem contribuições para o avanço da reflexão e da *práxis* em diferentes áreas do pensamento e para a consolidação de uma comunidade de autores comprometida com a pluralidade do pensamento e com uma crescente institucionalização dos debates.

O conteúdo produzido e divulgado neste livro é de inteira responsabilidade dos autores em termos de forma, correção e confiabilidade, não representando discurso oficial da editora IOLE, a qual é responsável exclusivamente pela editoração, publicação e divulgação da obra.

Concebido para ser um material com alta capilarização para seu potencial público leitor, o presente livro da editora IOLE é publicado nos formatos impresso e eletrônico a fim de propiciar a democratização do conhecimento por meio do livre acesso e divulgação das obras.

Prof. Dr. Elói Martins Senhoras

(Editor Chefe)

Copyright © Editora IOLE
2022

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO | 09

CAPÍTULO 1 |
A Implementação da Política de Resíduos Sólidos por Governos Estaduais: Uma Análise das Capacidades Estatais do Estado do Tocantins 13

CAPÍTULO 2 |
Análise da Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Sinop (MT) 39

CAPÍTULO 3 |
Trajetórias para a Elaboração dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos na Região Administrativa Central do Estado de São Paulo 69

CAPÍTULO 4 |
Impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Qualidade de Vida: Uma Avaliação nos Municípios de Minas Gerais na Cadeia de Suprimentos da Saúde Pública 103

CAPÍTULO 5 |
Diagnóstico da Área de Disposição Final de Resíduos Sólidos de Paiçandu (PR) e Proposição de Melhorias 143

SUMÁRIO

CAPÍTULO 6 |
Práticas de Coleta Seletiva e Reciclagem dos
Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Patos (PB) 183

CAPÍTULO 7 |
Responsabilidade Civil e Ambiental pelo Descarte dos
Resíduos Sólidos Oriundos dos Serviços de Saúde em Teresina (PI) 219

CAPÍTULO 8 |
O Trabalho dos Catadores de Resíduos Sólidos na
Percepção da Comunidade Parque José Estevão em Parnaíba (PI) 241

CAPÍTULO 9 |
Manejo com os Resíduos Sólidos Urbanos em São José do
Seridó (RN) e a Relação com as Proposições da Agenda 2030 263

SOBRE OS AUTORES | 289

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A construção do campo de estudos em Ciências Ambientais tem passado por uma crescente produção de pesquisas sobre resíduos sólidos ao longo do séculos XX e XXI em função da ampla difusão dos processos urbanos e da significativa expansão da população mundial, repercutindo em proeminentes agendas de estudos de problemas socioambientais.

O fundamento para o desenvolvimento desta obra acontece em função da ampla relevância empírica dos resíduos sólidos e dos problemas deles derivados em uma sociedade internacional que expressa a maior escala populacional mundial sincrônica, com mais de 7 bilhões de pessoas, razão pela qual, o presente livro corrobora com uma abordagem subnacional do Brasil.

Intitulado como "Resíduos Sólidos: Discussões Subnacionais", este livro tem o objetivo de apresentar uma visão panorâmica sobre a temática, tomando como referência diferentes prismas, temas e atores relacionados ao complexo caleidoscópio que se materializa na realidade empírica de determinados estados e municípios do Brasil.

A presença de um conjunto de 29 pesquisadores, oriundos de todas as 5 macrorregiões brasileiras – Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste –, confere plasticidade à presente obra, uma vez que traz uma imersão comparativa sobre a temática dos resíduos sólidos com base em estudos de caso em diferentes estados e municípios brasileiros.

A proposta implícita nesta obra coletiva possui uma natureza exploratória, descritiva e explicativa quanto aos fins e uma abordagem de estudos qualitativos e quantitativos, tendo no paradigma eclético e na multidisciplinaridade os fundamentos para

a valorização de uma pluralidade teórico-conceitual e para o uso de distintos procedimentos metodológicos, tanto de levantamento, quanto de análise de dados sobre a realidade dos estudos de caso.

Alicerçado na pluralidade do pensamento, no estado da arte e na capacidade dialógica dos estudos com a fronteira do conhecimento no campo das *Soft* e *Hard Sciences*, este livro traz significativos subsídios para um amplo público de leitores analisar e interpretar a complexa realidade contemporânea dos resíduos sólidos nos entes subnacionais do território brasileiro.

Com base nas discussões apresentadas nesta obra, por meio de uma didática abordagem e uma fluida linguagem, este livro é indicado a um potencial amplo público leitor, corroborando teórica e conceitualmente para a produção de novas informações e conhecimentos sobre a problemática subnacional dos resíduos sólidos no Brasil, a partir de representativos estudos de caso.

Excelente leitura!

Prof. Dr. Elói Martins Senhoras

(organizador)

CAPÍTULO 1

A Implementação da Política de Resíduos Sólidos por Governos Estaduais: Uma Análise das Capacidades Estatais do Estado do Tocantins

A IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR GOVERNOS ESTADUAIS: UMA ANÁLISE DAS CAPACIDADES ESTATAIS DO ESTADO DO TOCANTINS[1]

Lucas Braga da Silva

Lia de Azevedo Almeida

O marco regulatório para a questão dos resíduos sólidos (RS) no Brasil é dado a partir da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), ao qual completou 10 anos de formulação em 2020 (ALMEIDA; SILVA; SILVA, 2020; SILVA; GLORIA, 2020), e dispõe princípios, objetivos e instrumentos, voltados à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, com foco na destinação e disposição ambientalmente adequada e na responsabilidade compartilhada pelos resíduos gerados (BRASIL, 2010; CEZAR; BARBOSA; REIS, 2013; MAIA *et al*., 2015; FERREIRA, 2018; ALMEIDA; SILVA; SILVA, 2020).

A eliminação dos lixões até 2014 e a elaboração dos planos de gestão foram grandes apostas da política. Contudo, é possível perceber que mesmo após 10 anos de instituição da PNRS ainda existem localidades que não conseguiram se adequar a estes requisitos. Com relação ao fim dos lixões, os prazos foram estendidos até agosto de 2021 para capitais e regiões metropolitanas, até 2022 para municípios com mais de 100 mil habitantes, até 2023 para municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes e até 2024 para aqueles com menos de 50 mil habitantes (BRASIL, 2020).

[1] Uma versão prévia do presente capítulo foi publicada em: SILVA, L. B.; ALMEIDA, L. A. "A implementação da Política de Resíduos Sólidos por governos estaduais: uma análise das capacidades estatais do Estado do Tocantins". *Revista Novos Cadernos NAEA*, vol. 25, n. 1, 2022.

Por exemplo, no Tocantins 93% dos munícipios (de um total de 139) estão dispondo seus resíduos sólidos em lixões. Somente quatro aterros estão em funcionamento no estado. Quanto à elaboração dos planos pelos municípios percebe-se que até 2018 mais de 50 não conseguiram (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO TOCANTINS, 2021).

Literatura recente aponta que mesmo com a política do setor os estados e municípios, principalmente estes últimos passam por muitas situações que impedem a implementação da política de resíduos sólidos, as dificuldades perpassam questões de insuficiência de recursos, que vão desde questões de ordem técnica, material, financeira, tecnológica a relacionamento com os atores sociais, podendo estar relacionados com o próprio processo de elaboração da política (ANDRADE, 2011; JACOBI; BESEN, 2011; HEBER; SILVA, 2015; BICALHO; PEREIRA, 2018; MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018; SILVA; GLORIA, 2020).

Com relação as discussões empreendidas na academia, as políticas públicas tem chamado bastante atenção de pesquisadores da saúde, economia, social, educação, meio ambiente, financeira, tributária, entre outros (SILVA; ALMEIDA, 2019), especialmente com relação a análise de capacidades estatais, que segundo autores do campo trata-se de um conjunto de habilidades, competências e recursos que devem ser mobilizados pelo aparato estatal para que os gestores projetem e executem políticas públicas (GOMIDE; PIRES, 2014; RAMESH *et al*., 2016; SOUZA, 2017). Gomide e Pires (2014) entendem como necessário a existência de capacidades estatais para a gestão do ciclo de políticas públicas nos estados e municípios. Cabe destacar que são nestes locais que a maior parte das políticas são implementadas de fato. Segundo Moreti e Melo (2017, p. 43) os conhecimentos empíricos não são suficientes para configurar o cenário de este cenário, que é o de capacidades estatais para implementação de políticas públicas, “mas os métodos gerais,

que habilitariam os reformadores a aplicar às políticas uma linguagem gerencial, procurando lhes atribuir racionalidade".

Ramesh *et al.* (2016, p. 3-4) consideram as capacidades estatais como "uma função de um conjunto de habilidades e competências aos níveis individual, organizacional e sistêmico, que são fundamentais para desempenhar políticas públicas". Os problemas sociais, econômicos e ambientais, por exemplo, surgem a todo o momento. Por isso a necessidade de capacidades para atuar no ciclo de políticas públicas e de soluções que sejam de fato fundamentadas em eficiência e eficácia. Com isso, surge inúmeras discussões, desafios e preocupações relativas ao papel do estado e de suas capacidades para entregar produtos à sociedade, o que torna relevante uma análise do campo das capacidades estatais, uma vez que pode afetar positiva ou negativamente o ciclo de políticas públicas (GOMIDE; PIRES, 2014; XUN; RAMESH; HOWLETT, 2015; MORETI; MELO, 2017; SOUZA, 2017).

A partir do apresentado, percebe-se a importância de uma análise de capacidades estatais voltada a gestão de resíduos sólidos, uma vez que é uma questão alvo de discussões em agendas ambientais e em todo o mundo, e no caso do Tocantins mesmo diante dos avanços da política do setor, representa uma problemática com impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente. Assim, a pesquisa analisa as capacidades estatais do estado do Tocantins para a gestão de resíduos sólidos, com um enfoque organizacional e em três dimensões, a saber, analíticas, operacionais e políticas. O artigo está organizado da seguinte forma: introdução, referencial teórico sobre capacidades estatais, materiais e métodos, resultados e análises e considerações finais.

CAPACIDADES ESTATAIS

Pesquisadores de áreas como ciência política e administração pública, tem empreendido pesquisas sobre capacidades estatais com o intuito de compreender a dinâmica de elaboração e implementação de políticas públicas (GOMIDE; PEREIRA; MACHADO, 2017). Assim, percebe-se vertentes teóricas pautadas em discussões sobre a importância do Estado para o desenvolvimento econômico desde meados da década de 60 (CINGOLANI, 2013). Contudo, pouco se discute a respeito das capacidades para definir objetivos em conjunto e implementá-los com o apoio da sociedade civil (GOMIDE, 2016, p. 15).

Os argumentos de Evans; Rueschemeyer e Skocpol (1985) retratam que a atuação do Estado não deve ser pautada em rivalidades pluralistas e marxistas, mas pensar como um ator responsável por formular e implementar políticas públicas. Surge, então, as conceituações de autonomia e capacidade estatal, que segundo Sckocpol (1985), o primeiro refere-se às possibilidades de formulação de políticas públicas e o segundo a implementação destas políticas. Pesquisas recentes têm mostrado uma atenção redobrada com relação as capacidades estatais, o que corrobora para o sucesso dos produtos entregues pelos governos (GLEESON *et al*., 2011; CINGOLANI, 2013; GOMIDE, 2016; GOMIDE; PEREIRA; MACHADO, 2017; SILVA; ALMEIDA, 2020; ALMEIDA; SILVA; SILVA, 2020). Conforme aponta Gleeson *et al*. (2011), é preciso a mobilização de recursos e competências para o processo decisório.

O entendimento de Souza (2017, p. 105) é de que as "capacidades estatais não são, necessariamente, atributos que podem ser instalados em uma estrutura, mas sim condições para a ação, recursos organizacionais que podem ser mobilizados". Em

complemento, Souza (2016) esclarece que as capacidades estatais envolvem ferramentas e instituições que justos dispõem de objetivos e metas com relação à formulação e implementação de políticas públicas. Assim, é preciso a ação do Estado por meio de recursos, decisões, diretrizes, legislações e informação com vistas a atingir os objetivos propostos e a qualidade da política.

Conforme as pesquisas desenvolvidas por Cingolani (2013) e a literatura desta temática, as capacidades do Estado poderiam ser subdivididas nas seguintes dimensões: coercitiva, fiscal, administrativa, relacional, legal e política. A capacidade coercitiva associa-se aos requisitos básicos que o Estado deve oferecer à sociedade, que envolve à ordem pública e a defesa do território. A capacidade fiscal, financeira ou de financiamento, é responsável pela arrecadação de tributos da coletividade para a oferta de bens e serviços públicos, além de financiar os projetos deste. A capacidade administrativa ou burocrática nada mais é do que o próprio potencial do Estado para implementar suas políticas públicas. A relacional refere-se às habilidades dos burocratas do Estado de se comunicar com os mais variados grupos da sociedade. Por sua vez, a legal ou regulatória, diz respeito aos instrumentos utilizados pelo Estado para definir e garantir que as normatizações sejam cumpridas. Por fim, a política ou de condução, que seria à faculdade dos governantes eleitos de cumprirem com as suas propostas e metas estabelecidas.

Entre os conceitos e teorizações a respeito de capacidades estatais, com foco no ciclo de políticas públicas, Ramesh *et al*. (2016) apresentam um modelo metodológico para a análise de capacidades estatais, elaborado a partir de níveis de recursos (individual, organizacional e sistêmico) e dimensões de habilidades e competências (analítica, operacional e política), aos quais podem ser visualizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Dimensões e níveis da capacidade estatal

	Habilidades e competências			
		Analítica	**Operacional**	**Política**
Níveis de recursos	**Individual**	- Domínio de conhecimento; - Habilidades gerais de pesquisa; - Habilidades em análise de políticas.	- Liderança visionária; - Orientação para resultados e habilidades de resolução de conflitos; - Habilidades de gestão estratégica e operacional.	- Habilidades de rede; - Influência interpessoal; - Capacidade comunicativa.
	Organizacional	- Disponibilidade de pessoal com habilidades analíticas; - Processo de coleta e análise de dados; - Compromisso organizacional à política baseada em evidências e à aprendizagem de políticas.	- Disponibilidade de recursos financeiros, de pessoal e sistema de gestão; - Coordenação de processos internos; - Sistema para monitorar o desempenho da agência.	- Legitimidade organizacional; - Acesso aos principais decisores políticos; - Processo para engajamento público.
	Sistêmico	- Acesso a consultores de políticas competitivas; - Apoio político para análise política rigorosa; - Permitir acesso a dados e informações organizacionais.	- Coordenação intergovernamental e interinstitucional; - Coerência de grupos societais relevantes; - Estado de direito, imparcialidade e controle da corrupção.	- Confiança pública no governo; - Responsabilidade política por políticas; - Participação da sociedade civil (por exemplo, ONGs) no processo político.

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: XUN; RAMESH; HOWLETT (2015).

Nesta pesquisa, realizou-se uma análise das capacidades estatais a partir do modelo proposto por Ramesh, Howlett e Saguin (2016), ao qual considerou o nível organizacional para análise. Com

relação ao nível organizacional e a dimensão analítica, observa-se um aspecto mais científico, com foco em analistas de políticas públicas com habilidades para a coleta e análise de dados sobre problemas distintos. Existe também um compromisso com a coleta e análise de dados a partir de evidências e com a aprendizagem do processo (XUN; RAMESH; HOWLETT, 2015; RAMESH *et al*., 2016; RAMESH; HOWLETT; SAGUIN, 2016). No nível organizacional e analítico das capacidades, vê-se a necessidade de recursos financeiros, pessoal e sistema de gestão, é notório uma perspectiva para a coordenação dos processos internos e de um sistema de informação para monitorar e avaliar o desempenho da agência governamental (XUN; RAMESH; HOWLETT, 2015; RAMESH *et al*., 2016; RAMESH; HOWLETT; SAGUIN, 2016). O foco da dimensão política da capacidade organizacional está na legitimidade organizacional, acesso às decisões políticas e o engajamento entre cidadãos/sociedade civil e governo (XUN; RAMESH; HOWLETT, 2015; RAMESH *et al*., 2016; RAMESH; HOWLETT; SAGUIN, 2016).

Para uma melhor compreensão do campo de políticas públicas é necessário recorrer aos arranjos institucionais, que para Gomide e Pires (2014, p. 19-20) trata-se de um "conjunto de regras, mecanismos e processos que definem a forma particular como se coordenam atores e interesses na implementação de uma política pública específica". Estes arranjos contribuem para auxiliar na execução dos objetivos propostos pelo aparelho do Estado. Gomide (2016) corrobora que "é importante ressaltar que as capacidades estatais não se constituem em um conjunto de atributos fixos e atemporais. Elas variam no tempo, no espaço e por área de atuação" (GOMIDE, 2016, p. 23).

Skocpol (1985) acrescenta que a autonomia do Estado não é algo permanente e estrutural, mas que se modifica constantemente à medida que burocratas entram e saem das organizações, afetando as

relações internas e externas deste. Já capacidade, diz respeito a recursos humanos e financeiros adequados para colocar em prática políticas públicas. É relevante explicitar que as características das capacidades se diversificam conforme a área da política pública e os arranjos político-institucionais.

Em contextos em que a democracia e o estado de direito são realidade, é preciso refletir quanto as capacidades estatais para colocar em prática as políticas públicas, definidas por Gomide e Pires (2014) a partir de duas abordagens: técnico-administrativa e/ou política. A primeira volta-se a qualificação de quem está à frente da gestão de políticas públicas e também assume um carácter produtividade e de resultados. A segunda busca empreender negociações com os atores sociais impactados por uma determinada política pública, o que inclui os conflitos e os interesses distintos.

Portanto, diante do contexto apresentado, é perceptível que há diversos posicionamentos a respeito da definição e/ou conceituação do termo capacidade. No universo acadêmico ainda não existe definição única e universal aceita para o termo. Isto depende de qual linha o autor da pesquisa trabalha. O que as definições têm em comum é o reconhecimento de que não basta apenas burocratas em determinados cargos e/ou funções, mas que estes sejam dotados de habilidades, competências e recursos para formular e implementar políticas públicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na perspectiva deste estudo, os métodos empregados foram pesquisa qualitativa e de campo. A pesquisa de campo compreendeu visita ao local de trabalho dos participantes para a realização de entrevistas. Os atores selecionados para a entrevista foram cinco: três

ligados a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH); sendo uma em cargo de gestão e duas técnicas, uma gestora do Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) e um gestor do Ministério Público que atua na área de fiscalização ambiental.

As entrevistas foram gravadas com o auxílio do gravador do celular, transcritas e textualizadas. Os participantes não foram identificados por questões de sigilo da imagem pessoal. Eles foram selecionados a partir da participação no "Encontro técnico-Gestão de resíduos sólidos no Tocantins, ocorrido em junho e julho de 2018. Houve a participação de atores de órgãos de controle e fiscalização.

A pesquisa selecionou a dimensão organizacional do modelo de avaliação das capacidades estatais elaborado por Ramesh; Howlett e Saguin (2016), por considerar que a gestão de resíduos sólidos envolve várias organizações, em vários níveis (federal, estadual e municipal), que necessita de capacidades organizacionais em sua implementação. Para tal, foram empreendidas entrevistas de cunho semiestruturada com base no modelo teóricos dos referidos autores.

Em um primeiro momento, o pesquisador entrou em contato presencialmente com os burocratas das organizações públicas. Nesta primeira visita foram apresentados o problema de pesquisa e os seus objetivos. Depois disso, foi solicitada autorização para o desenvolvimento da pesquisa. Para fins acadêmicos, os participantes assinaram um termo de esclarecimento com relação ao desenvolvimento deste estudo.

O respectivo modelo teórico foi construído a partir de vasta pesquisa na literatura do campo de públicas, com o intuito de contribuir com a análise de políticas públicas, uma vez que a perspectiva teórica trouxe fundamentos teóricos importantes para o

estudo de caso da implementação da política de resíduos sólidos no Tocantins.

RESULTADOS E ANÁLISES

Capacidade analítica

Para melhor apresentação e discussão dos achados da pesquisa, essa seção foi subdividida em: coleta, análise de dados, gestão de informações; e elaboração de estudos técnicos, integração com diferentes atores e instrumentos regulatórios. No Quadro 2 são apresentadas e discutidas cada uma.

Desta forma, a partir da análise dos dados coletados e nas entrevistas realizadas, depreende-se que as capacidades analíticas da administração pública estadual demonstram deficiências nos seguintes aspectos: dificuldade na coleta de dados sobre a gestão de RS nos municípios, utilização de dados que muitas vezes não representam a realidade local (dados estimados), ausência de pessoal capacitado (com formação técnica) na área ambiental nas respectivas secretarias municipais, os municípios não produzem dados sobre a gestão de RS, além de falta de capacidade analítica de quem trabalha diretamente com a coleta e a destinação de RS nos municípios.

Como pontos positivos pode-se citar: a implantação do sistema de gestão de RS por parte do estado, a elaboração do plano estadual de forma participativa, a participação do NATURATINS e da SEMARH na avaliação do diagnóstico levantado pela empresa consultora; na fiscalização do contrato, participação de outros atores, como as Universidades, nas audiências públicas, bem como o incentivo de consórcios públicos por parte da administração estadual, e estações de transbordo de RS.

Quadro 2 - Análise das capacidades analíticas

Critério de Avaliação	Análise	
	Negativa	**Positiva**
Coleta de dados	- Dificuldade de coleta de dados devido à ausência de estudos técnicos nos municípios. - Dependência dos municípios para adquirir dados a respeito desta problemática. - Baixa participação dos municípios nas respostas dos instrumentos de coleta de dados (questionários) disponibilizados via *google drive*. - Ausência de dados da produção de resíduo por dia, mês, ano e outros aspectos dos municípios.	- Os dados do plano representam uma evolução na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, pois antes disso não havia nenhuma informação a respeito. - Apoio de sites governamentais: SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos) e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). - Estado ter atuado como apoio ao executivo municipal.
Análise de dados	- Representante direto das secretarias de meio ambiente dos municípios nem sempre é alguém da área de meio ambiente. - Considerar fatores políticos no momento de contratação de pessoal para atuar com esta problemática. - Ausência de pessoal profissionalizado para atuar na coleta e análise dos dados gestão e gerenciamento de resíduos sólidos municipal. - Prevalece em muitos casos dados estimados e não da realidade local.	- Atuação efetiva do NATURATINS e da SEMARH na fiscalização e avaliação do trabalho da empresa consultora.
Gestão de informações	Sistema de coleta de dados ainda inexistente. - Falta de apresentação de dados ligados a custos. - Disponibilidade de dados apenas do plano. - Precariedade na qualidade das informações que o estado possui a respeito dos resíduos sólidos.	- Em fase de implantação o Sistema Integrado de Gestão e Resíduos Sólidos. - Perspectiva de melhorar a base de dados com esse sistema.
Elaboração de estudos técnicos	- Ausência de capacitação para o pessoal que atua na coleta e destinação do lixo. - Disponibilidade de dados apenas do plano. - Baixa capacidade do estado em elaborar estudos técnicos, pois contratou empresa especializada na área. - Gestão de resíduos sólidos estadual deficiente devido à ausência de dados a respeito disso nos municípios.	- Elaboração do plano e da política de resíduos sólidos. - Atuação efetiva do estado no que concerne a elaboração, implementação e reformulação de políticas ambientais. - Estado ter atuado incentivando a adoção de consórcios públicos, de estações de transbordo e novas alternativas para este processo.
Integração com diferentes atores		- Participação social de atores do estado e externos a ele nas audiências públicas, oficinas e consultas a população e no caso dos comitês os órgãos ligados a este processo.

Fonte: Elaboração própria.

O fato de não existir essa coleta de dados nos municípios, por falta de pessoal capacitado quanto a coleta e análise de dados, percebido pelo baixo engajamento desses nas repostas dos questionários enviados pela consultoria contratada quando da elaboração do plano estadual, implica na principal deficiência da capacidade analítica. Por que mesmo que os atores estatais consigam implantar o sistema de gestão informacional de resíduos sólidos, se não houver contrapartida da capacitação para os envolvidos direta e indiretamente no processo, ainda pode prevalecer um despreparo da administração pública municipal (tanto os gestores como a equipe técnica) no sentido de produção e análise dos dados que alimentaria este sistema. A capacitação deve ser uma constante tendo em vista a rotatividade dos cargos de gestão ambiental nos municípios.

Cabe investimentos massivos neste campo para que esta proposta seja passível de ser executada e também para que seja possível melhorar essa base de dados no estado. O maior problema não é possuir um sistema do tipo, mas os dados de geração e outros ligados a resíduos que inexistem neste âmbito e como já apontado, a incapacidade para coletá-los e analisá-los, que repercute na impossibilidade de alimentação do mesmo.

Para tanto, sugere-se aqui o estado criar uma metodologia para essa coleta e análise de dados, e capacitar os municípios nesse quesito, uma vez que os recursos para capacitação previstos no plano estadual, é de R$ 960.000,00 por ano. A capacitação dos recursos humanos é fundamental para que possam desenvolver projetos adequados a fim de buscar as linhas de créditos disponibilizadas pelos Ministérios das Cidades, Meio Ambiente e outras fontes.

Entre as possibilidades para melhores resultados da política estão as consultorias especializadas (LIMA *et al.*, 2018), adoção de consórcios públicos (JACOBI; BESEN, 2011; FERREIRA, 2018). Contudo, um ponto merece destaque, a integração entre os entes federativos e a sociedade, contribui para o conhecimento, efetividade

e legitimidade do processo, o que é visto por Lotta e Favareto (2016) e Almeida; Silva e Silva (2020) como muito importante.

CAPACIDADE OPERACIONAL

A partir do Quadro 3 é possível observar a análise das seguintes categorias: instrumentos regulatórios, orçamento, pessoal capacitado, coordenação interestadual, coordenação intra-estadual, regulação e fiscalização.

Portanto, as capacidades operacionais da gestão de RS do TO apresenta como vantagem principalmente a existência de instrumentos de gestão, como: a existência de um plano estadual como um instrumento para nortear as tomadas de decisões do governo estadual e municipais, e que permite aos municípios a readequação dos planos municipais já existentes, a construção de uma política estadual que está em andamento, as legislações e as resoluções do COEMA que conseguem suprir a questão da regulação.

Os outros pontos (existência de orçamento, pessoal capacitado, coordenação, e regulação e fiscalização), se mostraram mais deficientes. Quanto ao orçamento, foi relatado pelos entrevistados a baixa arrecadação dos municípios, e a falta de informação dos mesmos quanto as linhas de crédito disponíveis e o acesso aos recursos, bem como a baixa capacidade de elaboração de projetos para captar esses recursos. Aliás, a inexistência de pessoal capacitado foi relatado por todos os entrevistados. Sobre a coordenação interestadual e intra-estadual foi destacada como deficiente, não havendo uma integração de dados a respeito da gestão dos RS e baixa articulação entre os atores responsáveis pela gestão, ocorrendo somente em momentos formais, como as

audiências públicas da elaboração do plano, mas não parece ser uma constante. Quanto à fiscalização da gestão de RS local, esta é prejudicada pelo quantitativo de técnicos insuficientes, o que acaba acarretando a falta de monitoramento da fiscalização. Assim, os órgãos de fiscalização assumem uma postura mais conciliatória do que punitiva diante da ciência das limitações da capacidade de gestão de RS dos municípios.

Nesta pesquisa as capacidades operacionais demonstraram maior fragilidade em dois aspectos: técnicos (ausência de pessoal qualificado para atuar na gestão da política) e de financiamento da gestão e gerenciamento de RS. A baixa capacidade técnica impede o acesso as linhas de financiamento, o que prejudica a gestão e inclusive a fiscalização que deixa de operar com o rigor necessário.

Nota-se que os gestores municipais enfrentam dificuldades para se adequarem as exigências da PNRS. Principalmente pela falta de financiamento do governo federal. O acesso aos recursos existentes, por sua vez, é prejudicado pela falta de capacidade técnica, ou seja, de conhecimentos específicos de seus burocratas para o desenvolvimento de projetos para captar recursos.

Nesse sentido, os planos de resíduos sólidos devem ser constituídos de metas e ações bem definidas conforme as especificidades de cada local (BAPTISTA, 2015; SILVA; GLORIA, 2020). Contudo, também é notável situações em que a política do setor é descumprida (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018), deficiência financeira em municípios pequenos (HEBER; SILVA, 2014; BICALHO; PEREIRA, 2018) e de pessoal capacitado (JACOBI; BESEN, 2011; SILVA; GLORIA, 2020). Outra questão que representa um problema é a integração entre os entes da federação (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018), o que leva a efeitos negativos (PIRES; GOMIDE, 2016). Um ponto interessante verificado pela literatura como ponto positivo é a cobrança de taxa de coleta conforme o consumo (JACOBI; BESEN, 2011).

Quadro 3 - Análise da capacidade operacional

Critério de Avaliação	Análise	
	Negativa	**Positiva**
Instrumentos regulatórios	- Deficiência na elaboração dos planos municipais, pois os gestores, antes de 2017, ainda não haviam o plano estadual. - Falhas na elaboração do plano estadual devido a dados indiretos para o planejamento presente nele. - Dados superficiais que nem sempre retratam a realidade de determinada localidade. - Desobediência a alguns dos requisitos estabelecidos pela PNRS.	- Plano estadual de resíduos sólidos e a política ainda em construção. - Este plano representa novas alternativas para os gestores deste campo nos municípios. - Este plano normatiza as exigências de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos do estado. - O estado conseguiu elaborar o seu plano antes mesmo de outros maiores. - A política representa um avanço regulatório no estado para esta problemática.
Orçamento	- Precariedade de recursos dos municípios. - Dependência do fundo de participação municipal e de outros tipos de recursos externos. - Baixa arrecadação da esfera municipal. - Falta de sustentabilidade financeira quanto ao que determina a PNRS. - Falta de capacidade de implantar e manter aterro. - Taxa de IPTU insuficiente para operar aterro.	- Destacar a sustentabilidade financeira na política estadual. - Cobrança de taxa para implantação, manutenção de aterro e destinação adequada devido a essa questão financeira.
Pessoal capacitado	- Falta de pessoal capacitado nas secretarias de meio ambiente dos municípios para elaborar projetos para captar recursos. - Falta de capacidade técnica para operar os aterros. - Gestão financeira inadequada. - Inexistência de pessoal capacitado em alguns casos para promover a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios. - Responsável técnico-ambiental de áreas diferentes de meio ambiente. - A ausência de pessoal capacitado prejudica a obtenção de dados confiáveis a esse respeito.	- Linhas de crédito para os procedimentos ligados a gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos. - Reconhecer a necessidade de investimentos em capacitações técnicas para os burocratas municipais.
Coordenação interestadual	- Dificuldades de comunicação entre órgãos municipais e estaduais. - Troca de informações entre órgão municipais e estaduais inadequada. - Dificuldade para contatar os gestores municipais. - Dificuldade de resposta dos gestores.	
Coordenação intra-estadual	- Dificuldades de articulação entre os diferentes atores estatais. - Ausência de sistema de gestão informacional integrado entre os atores estatais. - Barreiras para obter informações entre estes atores. - Parceria entre os órgãos públicos somente quando há solicitação para participar de um grupo técnico que discute a elaboração e implementação de políticas públicas ambientais.	- Reconhecer a necessidade de atores estatais trabalharem juntos.
Regulação		- As legislações e as regulações do COEMA conseguem atender este item.
Fiscalização	- Poucos técnicos para realizar a fiscalização em âmbito local. - Fiscalização inadequada. - Pessoal deixa passar muita coisa na fiscalização.	

Fonte: Elaboração própria.

CAPACIDADE POLÍTICA

Esta seção subdividiu-se nos seguintes tópicos: transparência e publicização de dados com a sociedade e existência de engajamento público dos principais decisores (ver Quadro 4).

Quadro 4 - Análise da capacidade política

Critério de Avaliação	Análise	
	Negativa	**Positiva**
Transparência da gestão pública	- Falta mais transparência dos gestores ambientais quanto a essa problemática. - Falta dados brutos sobre os custos de gerenciamento de resíduos sólidos. - Insuficiência de informações ligadas a gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos.	- Dados compartilhados com a sociedade.
Publicização de dados com a sociedade	- Parte da sociedade não possui acesso a esse tipo de informação. - Mídia pouco informa a respeito de audiências públicas e consultas públicas. - Falta de informação adequada para a sociedade.	- Aposta no SIGERS como meio de divulgação desta problemática.
Engajamento dos decisores	- Atuação do legislativo somente na aprovação da política. - Pouca participação do legislativo municipal e estadual. - Pouca participação do executivo municipal.	- Necessidade de integrar todos os entes estatais no contexto dessa problemática. - Parte do executivo estadual bastante ativo.

Fonte: Elaboração própria.

Em resumo, de acordo com os dados coletados, pode-se evidenciar que a capacidade política, se destaca deficiente, devido à baixa participação do legislativo tocantinense na elaboração do

plano; do executivo municipal e estadual (participação mais restrita aos órgãos que compunham o grupo de trabalho - GT); tendo estes participado somente quando a participação era obrigatória. Ainda foi destacado pelos entrevistados a baixa participação dos prefeitos na oficina de elaboração do plano estadual.

Percebeu-se como ponto positivo o fato das informações serem compartilhadas com o público por meio do site da SEMARH, porém o alcance sobre a população ainda é pequeno, por vezes por falta de conhecimento da população. Os entrevistados apontaram que o controle social é pouco ou inexiste, e ainda falta de ampla divulgação das atividades ligadas a esta política. Por outro lado, os gestores do estado apostam no SIGERS como um ótimo meio para divulgação da questão em foco, reconhece a necessidade de integração entre os diferentes atores para a eficácia e eficiência da mesma.

Os problemas quando o assunto são resíduos sólidos são inúmeros, entre eles a baixa participação da sociedade nos programas e discussões sobre resíduos sólidos (BICALHO; PEREIRA, 2018), o acesso à informação sobre resíduos sólidos é limitado e não é estimulado (CEZAR; BARBOSA; REIS, 2013) e participação baixa dos representantes políticos e falta de sensibilização da sociedade e empresas para a questão (MAIA *et al*., 2015).

Com base nos dados analisados, percebe-se baixa capacidade analítica, pois demonstrou habilidades e competências deficientes na coleta e análise de dados, na gestão de informação ligada a resíduos sólidos municipais e na elaboração de estudos técnicos. Na pesquisa de Ferreira (2018), o autor destaca dificuldades de obter dados da produção de resíduos dos municípios paranaenses pela ausência de banco de dados governamentais que apontem as problemáticas deste contexto. Por isso, Andrade e Ferreira (2011) consideram a

necessidade do desenvolvimento de estudos técnicos que tragam essa realidade dos municípios brasileiros.

Os achados da pesquisa revelam baixa capacidade operacional, uma vez que esta dimensão demostrou habilidades e competências insuficientes para a gestão de resíduos sólidos nos municípios, especialmente com relação a recursos financeiros e humanos, coordenação interestadual e intra-estadual. Entre os contratempos para a implementação da política do setor, é possível observar como falha a sustentação financeira (BICALHO; PEREIRA, 2018; HEBER; SILVA, 2014). Outra questão evidenciada como falha é a capacitação do pessoal que está à frente do problema que nem sempre existe e prejudica os resultados da política (JACOBI; BESEN, 2011; BICALHO; PEREIRA, 2018). Ainda cabe destacar a dificuldade e a importância de os atores sociais ligados ao estado e aos municípios se integrarem para atingir os objetivos propostos pela política pública (LOTTA; FAVARETO, 2016; PIRES; GOMIDE, 2016; MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018; ALMEIDA; SILVA; SILVA, 2020).

Ainda com o mesmo sentido, nota-se baixa capacidade política, pois ainda que seja disponibilizado dados da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nas bases de dados das prefeituras e do próprio estado, nota-se habilidades e competências deficientes quanto a transparência pública, publicização de dados com a sociedade e engajamento dos atores políticos. Essas habilidades e competências de transparência pública deficientes também é realidade em outra pesquisa (CEZAR; BARBOSA; REIS, 2013). Ainda é apontado por Cezar; Barbosa e Reis (2013) que os dados disponibilizados pelo poder público em muitos casos não são acessíveis a todos os públicos. Por sua vez, outros autores atribuem parte dos baixos resultados das políticas públicas ao pouco envolvimento dos atores políticos neste processo (MAIA *et al.*, 2015; LOTTA; FAVARETO, 2016; PIRES; GOMIDE, 2016;

SOUZA, 2016; MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018; ALMEIDA; SILVA; SILVA, 2020).

O Quadro 5 mostra um resumo com as categorias analisadas pelo estudo.

Quadro 5 - Resumo das categorias definidas pelo estudo

Nível	Dimensão	Critérios de Avaliação	Análise	
			Negativa	Positiva
Capacidade organizacional	Analítica	Coleta de dados		
		Análise de dados		
		Gestão de informações		
		Elaboração de estudos técnicos		
		Integração com diferentes atores		
	Operacional	Instrumentos regulatórios		
		Orçamento		
		Pessoal capacitado		
		Coordenação interestadual		
		Coordenação intra-estadual		
		Regulação		
		Fiscalização		
	Política	Transparência da gestão pública		
		Publicização de dados com a sociedade		
		Engajamento dos decisores		

Fonte: Elaboração própria.

Com base nos achados da pesquisa, a capacidade operacional foi considerada mais deficiente. Isso porque é ela que faz a diferença na hora de executar as diretrizes e metas propostas pela política do setor. São os recursos que fazem a diferença, a alocação de recursos onde e quando forem necessários conforme a demanda, sejam eles humanos ou financeiros. Não significa que as demais não tenham sido deficitárias, mas que sem esses dois recursos, e principalmente pessoal capacitado e comprometido, a gestão municipal enfrenta inúmeros desafios. Sem conhecimento e capacitação do pessoal para

atuação em projetos, captar recursos, os municípios não conseguem atender a implementação da política de modo eficiente e eficaz.

Embora a análise das capacidades estatais tenham apontado pontos positivos, nota-se dificuldades para colocar em prática a gestão de resíduos sólidos. Os desafios envolvem principalmente os recursos, o que corrobora para efeitos negativos. Falta estrutura consistente na elaboração e implementação da política pública (capacidade analítica), recursos desalinhados com o problema (capacidade operacional) e pouca representatividade de vereadores e deputados neste processo (capacidade política).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo analisou as capacidades estatais para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Tocantins. Em síntese, verificou-se que as capacidades organizacionais analítica, operacional e política apresentam lacunas quanto a habilidades, competências e recursos. Na primeira: pesquisa científica (elaboração de estudos técnicos, coleta e análise de dados) e a gestão informacional a respeito de resíduos sólidos. Na segunda: recursos financeiros e humanos, coordenação interestadual e intra-estadual, e capacidade de fiscalização. Na terceira: transparência pública, publicização de dados e envolvimento de representantes políticos. Pode-se dizer que falta estrutura mais consistente na elaboração e implementação desta política pública (analítica), falta alinhamento dos recursos financeiros, humanos e outros a realidade em questão, bem como de representatividade de atores do legislativo (política).

Sugere-se a necessidade de os representantes do executivo refletirem sobre as habilidades e competências necessárias para os

burocratas implementadores desta política, sendo necessário que estes possuam um conjunto de atributos necessários ao sucesso da política pública como por exemplo: habilidades e competências com pesquisa, análise de dados e elaboração de estudos. Além do que, é necessário que a administração pública possua recursos financeiros e humanos. Destarte, é necessário entre outras coisas, que haja articulação entre os atores estatais e não estatais, disponibilização de informações aos atores sociais, uma vez que a deficiência nessas capacidades representa prejuízos tanto para o próprio poder público, como para à sociedade e ao meio ambiente.

Por fim, fica como sugestão para pesquisas futuras, a análise de capacidades estatais a partir do quadro de categorias definidas pelo estudo com base em Ramesh; Howlet e Saguin (2016), a fim de estudar outras áreas e os resíduos sólidos em municípios e estados. Outra sugestão é empreender uma análise envolvendo as capacidades organizacionais, sistêmicas e individuais em contextos distintos de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A.; SILVA, L. B.; SILVA, L. F. S. "A mobilização de capacidades político-relacionais por governos estaduais: uma análise da formulação do plano estadual de resíduos sólidos do Tocantins". **Revista Observatório**, vol. 6, n. 4, 2020.

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. "A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização". **Revista Eletrônica PRODEMA**, vol. 6, n. 1, 2011.

BICALHO, M. L.; PEREIRA, J. R. "Participação social e a gestão dos resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso de Lavras (MG)". **Revista Gestão e Regionalidade**, vol. 34, n. 100, 2018.

BRASIL. **Lei n. 12.305**, **de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 05/04/2022.

BRASIL. **Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020**. Brasília: Planalto, 2020. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 05/04/2022.

CEZAR, L. C.; BARBOSA, T. R. C. G.; REIS, M. C. T. "Interfaces da comunicação pública e governamental na divulgação da política nacional dos resíduos sólidos". **Revista de Ciências Humanas**, vol. 13, n. 1, 2013.

CINGOLANI, L. "The State of State Capacity: a review of concepts, evidence and measures". **UNU-MERIT Working Paper Series** [2013]. Disponível em: <www.merit.unu.edu>. Acesso em: 03/03/2022.

EVANS, P. B.; RUESCHEMEYER, D.; SKOCPOL, T. **Bringing the State Back**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

FERREIRA, A. "Gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios do Paraná". **Revista Capital Científico**, vol. 16, n. 2, 2018.

GLEESON, D. *et al.* "Negotiating Tensions in Developing Organizational Policy Capacity: Comparative Lessons to be Drawn". **Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice**, vol. 13, n. 3, 2011.

GOMIDE, A. Á.; PIRES, R. R. C. (orgs.). **Capacidades estatais e democracia**: arranjos institucionais de políticas públicas. Brasília: IPEA, 2014.

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**, vol. 48, n. 4, 2014.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. "Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade". **Revista Estudos avançados**, vol. 25, n. 71, 2011.

LOTTA, G.; FAVARETO, A. "Desafios da integração nos novos arranjos institucionais de políticas públicas no Brasil". **Revista Sociologia e Política**, vol. 24, n. 57, 2016.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N P.; VALLE, T. F. "Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos". **Revista de Administração Pública**, vol. 52, n. 1, 2018.

MORETTI, B.; MELO, E. B. B. "Políticas públicas e linguagem: o papel das definições oficiais para a construção das capacidades estatais". **Revista Sociedade e Cultura**, vol. 20, n.1, 2017.

PIRES. R. R. C.; GOMIDE, A. Á. "Governança e capacidades estatais: uma análise comparativa de programas federais". **Revista Sociologia e Política**, vol. 24, n. 58, 2016.

RAMESH, M.; HOWLETT, M. P.; SAGUIN, K. "Measuring Individual-Level Analytical, Managerial and Political Policy Capacity: A Survey Instrument". **Lee Kuan Yew School of Public Policy Research Paper**, n. 16, 2016.

RAMESH, M. *et al.* "Rethinking Governance Capacity as Organizational and Systemic Resources". **Lee Kuan Yew School of Public Policy Research Paper**, n. 16, 2016.

SILVA, L. B.; GLORIA, L. P. "Articulações do estado na gestão da política de resíduos sólidos". **Revista Geonorte**, vol. 11, n. 37, 2020.

SILVA. L. B.; ALMEIDA, L. A. "Capacidades estatais e a implementação de políticas públicas: uma análise da agenda recente de pesquisa". **Revista de Pesquisa em Políticas Públicas**, n. 2, 2019.

SKOCPOL, T. "Strategies of Analysis in Current Research". *In*: EVANS, P.; RUESCHEMEYER, D.; SKOCPOL, T. (eds.). **Bringing the State Back**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

SOUZA, C. "Capacidade burocrática no Brasil e na Argentina: quando a política faz a diferença". *In*: GOMIDE, A. Á.; BOSCHI, R. R. (orgs.). **Capacidades estatais em países emergentes**: o Brasil em perspectiva comparada. Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

SOUZA, C. H. L. "Capacidades estatais para a promoção de processos participativos: atributos do aparato burocrático ou condições temporárias para a ação? " **Revista Sociedade e Cultura**, vol. 20, n. 1, 2017.

TCE - Tribunal de Contas do Estado do Tocantins. **Levantamento - aprimoramento da gestão de resíduos sólidos**. Tocantins: TCE, 2021. Disponível em: <www.tce.to.gov.br>. Acesso em: 09/06/2022.

XUN, W.; RAMESH, M.; HOWLETT, M. "Policy capacity: A conceptual framework for understanding policy competences and capabilities". **Policy and Society**, vol. 34, n. 3, 2015.

CAPÍTULO 2

Análise da Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Sinop (MT)

ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SINOP (MT)

Rosimeire Vilarinho da Silva

Célia Alves de Souza

O crescimento acelerado da população mundial, associado a mudanças nos hábitos de consumo da população, tem contribuído significativamente com o aumento da produção de resíduos sólidos em áreas urbanas. A produção de resíduos (lixo) tem sido motivo de preocupações em todo o planeta, uma vez que pode trazer inúmeros problemas ao Meio Ambiente.

Os resíduos sólidos, quando não são dispostos de forma correta podem trazer grandes problemas ambientais, como contaminação das águas subterrâneas e superficiais, contaminação do solo, proliferação de doenças, entre outros, ou seja, podem causar sérios danos ao Meio Ambiente e aos seres humanos.

Tal situação tem sido motivo de preocupação para muitos gestores, pois os municípios brasileiros possuem muitas dificuldades para destinar de forma correta os resíduos sólidos. De acordo com os resultados da pesquisa sobre Saneamento Básico realizada no ano de 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 50,8% dos municípios brasileiros ainda utilizam os lixões como destino final dos resíduos sólidos, (IBGE, 2010). A pesquisa também apontou que do ano de 1989 a 2008 houve um crescimento na porcentagem de municípios brasileiros que destinam seus resíduos a aterros controlados ou aterros sanitários. Embora seja um avanço, a situação continua preocupante na grande maioria dos municípios do país (IBGE, 2010). Assim se faz necessário implementar políticas

públicas, capazes de transformar essa área de forma realmente eficaz, pois com:

> um cenário de destinação reconhecidamente inadequado, que exige soluções urgente e estrutural para o setor. [...] independente das soluções e/ou combinações de soluções a serem pactuadas, isso certamente irá requerer mudanças social, econômica e cultural da sociedade (BRASIL, 2010, p. 60).

A gestão de resíduos de um município é de suma importância uma vez que pode viabilizar formas sustentáveis de disposição final deles, de modo que diminua gradativamente os problemas ambientais que estão relacionados à produção de resíduos.

O município de Sinop/MT até o final do ano de 2016 apresentava sérios problemas relacionados a disposição de resíduos sólidos (lixo), pois, o local onde era realizado o descarte do lixo doméstico (lixão) estava com sua capacidade de recebimento comprometida, ou seja, não tinha mais condições de abrigar resíduos.

Assim, considerando a importância da gestão de resíduos sólidos para o meio ambiente, foi realizada pesquisa bibliográfica e trabalho de campo, com uso da técnica de observação por meio de registros escritos e fotográficos do local. O trabalho teve como objetivos identificar as condições de destinação final de resíduos sólidos no município de Sinop/MT, no período compreendido entre 2015 e 2019 e analisar se estão de acordo com legislação vigente.

REVISÃO TEÓRICA

Ao longo da história, o ser humano tem mantido uma relação intrínseca com a produção de lixo. Quando a espécie humana era

nômade isso não era um problema, mas a partir do momento que o ser humano deixou sua condição de nômade, os problemas começaram a aparecer. Com os avanços tecnológicos o homem passou a aperfeiçoar e aprimorar técnicas e produtos, diversificou seus hábitos, modificou comportamentos e com isso passou a gerar mais lixo (RIOS *et al*., 2009).

De acordo com estudiosos o que em tempos atrás chamamos de lixo, na atualidade deve ser chamado de "resíduo sólido", pois atualmente qualquer tipo de resíduo sempre terá uma destinação mais correta, do que o simples ato de descartar. Assim de acordo com Rios *et al*. (2009) "a produção de lixo e demais resíduos, [...] passa necessariamente pelos valores culturais que são fortemente influenciados pela mídia e internet" (p. 69).

A mudança nos costumes da população e o desenvolvimento das indústrias provocaram um maior consumo pelas novidades inseridas no mercado, sendo fatores determinantes no aumento desordenado de resíduos em geral. O ser humano está cada vez mais atento na produção, no consumo, na venda de produtos e serviços, visando o lucro e o bem-estar próprio. Isso tem gerado uma produção excessiva de resíduos, que se não forem descartados de forma correta podem trazer inúmeros problemas ao ambiente.

Na atualidade a questão do lixo tem se tornado uma das principais problemáticas do planeta, principalmente quando se associa a produção de resíduos aos danos causados ao meio ambiente e aos inúmeros prejuízos causados aos recursos naturais.

No Brasil esse problema tem assolado uma grande quantidade de municípios, seja por falta de recursos financeiros ou má gestão dos recursos públicos. Desse modo a gestão dos resíduos sólidos tem sido motivo de muitas dificuldades para os municípios que em sua grande maioria não possui um local adequado para a disposição de lixos, e geralmente utilizam os lixões, que não são a

forma adequada para a disposição de resíduos sólidos. Rolnik (2012) pontua que "a questão dos resíduos sólidos urbanos é absolutamente urgente, dada à dimensão catastrófica da sua situação nos municípios [...], e do atraso brasileiro no enfrentamento desse tema" (p. 18).

No espaço urbano, inúmeras áreas "continuam a ser degradadas por ações antrópicas" (MARTINS; SOUSA, 2009, p. 89), pois são utilizadas para despejo de resíduos urbanos prejudicando aquele ambiente. Jacobi (2003) faz um alerta "que o impacto dos humanos sobre o meio ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos" (p. 193). Entende-se, portanto, ser necessário repensar a forma de utilização do meio ambiente e isso passa por um consumo consciente, diminuindo sobremaneira a produção de resíduo.

DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)

O ser humano define lixo como sendo uma grande diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências. De acordo com a literatura técnica, resíduos sólidos são "o descarte gerado pela atividade industrial, comercial e de serviços em geral, seja urbana, rural, privada ou pública" (KRELING, 2006, p. 20). A Associação Brasileira de Normas Técnicas, na norma NBR 10.004, apresenta as seguintes considerações sobre resíduos sólidos:

> Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de

> controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (2004, p. 03).

O lixo pode ser classificado, quanto a sua natureza física em seco e úmido; em relação aos seres vivos podem ser classificados em orgânico[2] e inorgânico[3]; e em relação à atividade humana sua origem pode ser: domiciliar, comercial, setor público e de serviços de saúde, hospitalar, industrial, radioativo, espacial, entulho e, agrícola (RIOS *et al.*, 2009).

De acordo com Costa (2011) A taxa de geração de resíduos sólidos está intimamente relacionada aos hábitos de consumo de cada povo, onde se pode observar também uma relação entre a produção de lixo o poder aquisitivo de cada população. Percebe-se, portanto, quanto mais rico o país seja, maior será sua produção de lixo, conforme demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 - Produção de lixo domiciliar per capita em quilos por dia

País	Produção de lixo
Estados Unidos da América	3.2
Itália	1.5
Japão	1.1
Brasil	1
Grécia	0.8
Portugal	0.6

Fonte: RIOS *et al.* (2009, p. 69).

[2] Provém de materiais de organismos vivos de origem vegetal e animal.

[3] Provém de materiais de produtos manufaturados.

Em todo o território brasileiro, é de competência do poder público local o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos em suas cidades, que compreendem a coleta, a limpeza pública bem como o destino final desses resíduos (BRASIL, 2010).

Assim sendo é de suma importância uma gestão correta no trato com os resíduos, pois "a incorreta disposição final desses resíduos pode gerar sérios danos, sejam eles ambientais, econômicos e sociais quer seja para uma cidade, estado ou país" (COSTA, 2011, p. 20).

O ser humano ao se preocupar apenas em consumir, impulsionado pelo desejo de compra, não se preocupa com os resíduos que produz, e tampouco com a separação e/ou a destinação do seu próprio lixo doméstico, assim têm contribuído significativamente com os problemas relacionados aos resíduos urbanos.

A DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS (LIXO)

Há três formas de destinação final do lixo, cada uma com suas peculiaridades e problemas, o lixão que é mais comumente utilizado, o aterro controlado e o aterro sanitário.

Das três formas a mais inadequada e prejudicial ao meio ambiente é o lixão, também chamado de vazadouro a céu aberto, que é o simples despejo de resíduos sobre o solo, sem nenhuma proteção ao meio ambiente ou a saúde pública. Além de provocar danos à saúde da população, contamina corpos d'água e lençóis freáticos, devido à liberação do chorume[4]. Ele também se torna um atrativo para roedores, aves e insetos, que podem servir de vetores para várias

[4] Chorume é um líquido escuro, de cheiro desagradável, proveniente da decomposição da matéria orgânica depositada nos lixões e nos aterros sanitários.

doenças, e ainda poluir o ar pela produção de gases que são prejudiciais ao ser humano e ao meio ambiente (RIOS *et al*., 2009).

O aterro controlado também não é uma forma de destinação correta, uma vez que ele corrige apenas dois aspectos: o visual, pois, não terá lixo espalhado no chão que será coberto por uma camada de terra e também impede a instalação de aves no local. Assim os outros problemas característicos do lixão continuam impactando o local (RIOS *et al*., 2009).

Assim a forma mais adequada é o aterro sanitário, pois irá corrigir todos os problemas do lixão. De acordo com Rios *et al.* (2009), trata-se de "procedimentos que confinam totalmente os resíduos cobrindo-os com camadas de material inerte, geralmente solo, seguindo normas rígidas e específicas de operações de modo a evitar danos ao ambiente e, consequentemente, às populações" (p. 75).

No entanto, observa-se no Brasil uma prática inadequada, pois a grande maioria dos municípios utilizam os lixões a céu aberto como destino final de seus resíduos sólidos, conforme apontou a pesquisa de saneamento básico, demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos Brasil 1989/2008

Ano	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: BRASIL (2010).

E passados 12 anos da pesquisa de saneamento básico (Tabela 2), essa porcentagem, teve redução insignificante, pois de

acordo com o índice de sustentabilidade da limpeza urbana, elaborado pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana, quase a metade (49,9%) dos municípios brasileiros despejam resíduos em lixões e que apensas 3,85% dos resíduos no Brasil são reciclados (SERVIDEO, 2019).

Neste sentido é preciso buscar soluções urgentes e adequadas para o setor, que possam envolver toda a sociedade, ou seja, deve-se "levar em conta aspectos espaciais, ambientais, de saúde, sociais, culturais e institucionais" (JACOBI, 2012, p. 31).

Uma forma de minimizar os problemas causados pelo lixo é a reciclagem, que tem se mostrado um importante fator para a diminuição dos impactos ao meio ambiente, através da separação e coleta seletiva do lixo, pois além de possibilitar uma finalidade útil para os resíduos produzidos, podem ainda, gerar renda, ou seja, pode torna-se um modo de sobrevivência. De acordo com Rolnik "a reciclagem do lixo representa para esse setor não apenas uma alternativa de sobrevivência, mas também uma alternativa de manipulação desses produtos, juntamente com a redução, constituindo-se como uma estratégia muito importante" (2012, p. 20).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada no ano de 2008:

> Os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil começaram a partir de meados da década de 1980, como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos e estímulo à reciclagem. Desde então, comunidades organizadas, indústrias, empresas e governos locais têm sido mobilizados e induzidos à separação e classificação dos resíduos nas suas fontes produtoras. Tais iniciativas representaram

> um grande avanço no que diz respeito aos resíduos sólidos e sua produção (BRASIL, 2010, p. 63).

Observa-se, no entanto, que a reciclagem por si só não pode ser considerada a solução para o destino final do lixo, pois o problema maior está no consumo excessivo das populações. O que tem sido consenso entre estudiosos da área de Meio Ambiente como forma eficaz de reduzir essa grande produção de resíduos é a mudança dos hábitos e atitudes que podem ser adquiridos através da Educação Ambiental, sensibilizando a sociedade no sentido de buscar alternativas para os problemas ambientais existentes, principalmente os relacionados à produção de resíduos.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos é um conjunto de atitudes que objetivam principalmente, a eliminação dos impactos ambientais, associados à produção e a forma de destino final dos resíduos. Compreende as atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e a forma como o setor se organiza para esse fim, envolve instituições públicas, definição de políticas públicas, instrumentos e meios (COSTA, 2011).

De acordo com Costa (2011), atualmente compreende-se que:

> Dentro da política de gestão dos resíduos sólidos estão incluídos controle, produção, armazenamento, recolha, transferência e transporte, processamento, tratamento e destino final dos resíduos sólidos, ou seja, todos os produtos e subprodutos em sua fase

> final do sistema econômico, tanto ao que se refere ao lixo convencional quanto ao lixo considerado tóxico. Pode-se dizer que nos dias atuais, existe uma certa consciência de que, além disso, a política dos resíduos sólidos deve também está presente de forma que possa garantir que os resíduos sejam produzidos em uma menor quantidade já nas suas fontes geradoras (p. 23).

Percebe-se a necessidade de uma variedade de elementos que venham a compor a gestão de resíduos como: diversos agentes sociais envolvidos, consolidação da base legal, mecanismos de financiamento, informação à sociedade e sistema de planejamento. Esses elementos precisam ser articulados em três aspectos fundamentais: instrumentos legais, mecanismos de financiamento e arranjos institucionais (COSTA, 2011). Conforme apontado por Russo *apud* Costa:

> A gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciências e tecnologias provenientes da engenharia, economia, sociologia, geografia, planejamento regional, saúde pública, demografia, comunicações e conservação (2011, p. 22).

Desse modo a gestão de resíduos sólidos pode diminuir, e em alguns casos evitar, impactos ambientais, propiciando um aumento no nível da qualidade de vida, saúde pública e bem-estar social, sendo, portanto, uma das maneiras de minimizar os impactos ao meio ambiente.

Assim os problemas decorrentes da gestão imprópria dos resíduos sólidos urbanos possuem uma estreita relação com a conscientização da sociedade sobre a problemática ambiental, sendo necessário, portanto, uma mudança de atitudes, pois "a gestão de resíduos sólidos deve ser integrada e compartilhada, mas, mais do que isso ela tem de ser sustentável" (BESEN, 2012, p. 55).

ASPECTOS LEGAIS

O Brasil tem feito vários esforços no sentido de criar leis que visem garantir, uma adequação às questões ambientais e que atendam a realidade nacional, entretanto, tem enfrentado muitos obstáculos relacionados principalmente às questões políticas, econômicas e sociais.

A Política Nacional de Saneamento Básico foi instituída através da Lei Nº 11.445 de 05/01/2007, onde foram estabelecidas as diretrizes nacionais para o saneamento básico. De acordo com seu artigo segundo os serviços públicos de saneamento básico deverão ser prestados com base nos seguintes princípios fundamentais**:**

> I - universalização do acesso;
>
> II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
>
> III - 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;

> IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
>
> V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
>
> VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
>
> VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
>
> VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
>
> IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
>
> X - controle social;
>
> XI - segurança, qualidade e regularidade;
>
> XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos (BRASIL, 2007).

Esta lei em seu terceiro artigo define saneamento básico como "conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas" (BRASIL, 2007).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental e com a Política Federal de Saneamento Básico. As articulações entre essas leis são as bases legais brasileiras sobre o meio ambiente. Evidenciando, portanto, a preocupação do governo com essa área, onde o estabelecimento de padrões possa tornar possível um desenvolvimento com sustentabilidade, através de instrumentos e mecanismos que possam garantir uma maior proteção ao meio ambiente.

Através da Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, foi instituída a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, onde em seu artigo primeiro dispões sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A Lei 12.305/10 dá um grande passo em relação à destinação de resíduos sólidos no país, pois tem como objetivo principal, que o Brasil deixe de ser um país onde prevaleça o uso de lixões, o desperdício e a falta de dignidade aos cidadãos que trabalham com materiais recicláveis, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos proíbe a abertura de novos lixões. Determina que as administrações públicas municipais construam aterros sanitários e eliminem as atividades dos lixões no prazo de quatro anos, e que nos aterros sejam armazenados somente materiais impossibilitados de reaproveitamento e reciclagem. A referida lei ainda estabelece a obrigação dos municípios em estruturar a coleta seletiva, com a participação das cooperativas de catadores, viabilizando a separação e a correta destinação dos recicláveis, fazendo a correta distinção

entre rejeito[5] e resíduo[6]. Dispõe que na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: a não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Que aja, redução do uso de recursos naturais no processo de produção de novos produtos, e que sejam intensificadas ações de educação ambiental.

Dispõe que aumentem o uso de reciclagem no país como um modo de promover a inclusão social, a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis, pois conforme aponta Besen (2012, p. 55), "a gestão pode ser sustentável econômica e ambientalmente, porém sem a integração dos catadores e de sua organização em associações e cooperativas, não se completará o tripé fundamental para que efetivamente seja sustentável".

Institui o princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que abrangem fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. De acordo com o parágrafo único do artigo 30, essa responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

> I – compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
>
> II – promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

[5] O que não é passivo de aproveitamento.

[6] Lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado.

> III – reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
>
> IV – incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
>
> V – estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
>
> VI – propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
>
> VII – incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Observa-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos tem como premissa a prática dos "Rs" (reciclagem, reutilização e repensar), que não elimina a produção de lixo, mas colaboram com a redução do seu volume (RIOS *et al*., 2009). Assim, orienta para a redução do consumo, para a reutilização e a reciclagem dos materiais, e principalmente para a redução na geração de resíduos. Sendo necessário portanto, que a sociedade como um todo, tome consciência da necessidade de mudanças de atitudes em relação aos resíduos gerados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado no município de Sinop, que está situado na região Norte do Estado de Mato Grosso, na região Centro-oeste do Brasil. Apresenta uma área de 3.941.958 km², distante 503 km da capital do Estado, Cuiabá. Possui uma população estimada em 142.996 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 28,69 hab/km² (IBGE, 2020).

No estudo foi analisada como é feita a disposição final de resíduos sólidos no município de Sinop e quais os problemas ambientais decorrentes desta disposição. E ainda se essas disposições de resíduos estão de acordo com a legislação vigente. Foi realizada pesquisa bibliográfica sobre o tema em estudo e trabalho de campo.

Para verificação da área de estudo, foi realizado trabalho de campo, que é uma "possibilidade de conseguirmos não só uma aproximação com aquilo que desejamos conhecer e estudar, mas também de criar um conhecimento, partindo da realidade presente no campo". (CRUZ NETO, 1994, p. 51). Em campo foi utilizada a técnica de observação, pois esta possibilita "um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado" (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26). Para isso foi utilizado registros escritos e também fotográficos. Os dados foram analisados a luz da literatura da área, em livros, artigos de periódicos disponibilizados na internet e a legislação vigente sobre o tema pesquisado. O trabalho de campo foi realizado no período de julho de 2015 a julho de 2016, onde foi realizada observação do lixão, local onde era realizado a disposição dos resíduos sólidos no município de Sinop até dezembro de 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Sinop tem se destacado como importante polo regional em vários setores da economia (educação, saúde, comércio, serviços e outros), recebendo, portanto, uma grande quantidade de pessoas diariamente advindas de municípios vizinhos para realizar diferentes serviços, o que contribui em muito com sua economia. O município possui uma população estimada de aproximadamente 142.996 habitantes (IBGE, 2020). Assim esse número de habitantes associados ao grande fluxo de pessoas de outros municípios tem produzido uma grande quantidade de resíduos.

No município de Sinop a coleta dos resíduos sólidos ainda não é realizada de forma seletiva, assim até o fim de 2016, o lixo coletado era despejado no lixão municipal. O local onde era realizada a disposição dos resíduos sólidos domésticos de Sinop era em um lixão a céu aberto, a coleta e a disposição final eram realizadas por uma empresa terceirizada que despejava os resíduos no local. A antiga área está localizada à 15 km da área central da cidade e está a menos de 06 km do aeroporto, e também é próxima de bairros residenciais (Figura 1).

Figura 1 - Antigo Lixão Municipal de Sinop/MT



Fonte: SILVA (2015; 2016).

Essa forma de destinação dos resíduos sólidos no município de Sinop não estava de acordo com a legislação vigente uma vez que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) estabeleceu eliminar os lixões em todo o país até agosto de 2014, mas devido a incapacidade de um grande número de municípios brasileiros essa data foi mais uma vez protelada, ficando para 2021/2022, eliminar definitivamente os lixões a céu aberto de todo o país.

De acordo com a lei as prefeituras de todo o território nacional devem fechar todos os lixões do país e implantar sistemas

de gestão para a disposição correta dos resíduos sólidos em seus municípios, passando então a enviar seus resíduos para aterros sanitários, conforme determina à legislação. Nesse sentido várias cidades brasileiras se movimentaram para criar um plano de gestão de resíduos, eliminar seus lixões, implantar a coleta seletiva e enviar para o aterro sanitário somente materiais não passíveis de reaproveitamento ou reciclagem. Sendo, portanto, um grande desafio para os gestores públicos se adequarem à legislação, Jacobi (2012), aponta:

> Outros desafios a serem destacados estão relacionados com a lógica da gestão, principalmente a dificuldade de ·áreas para disposição final dos resíduos e o enorme desperdício de materiais recicláveis que são depositados em lixões. Não se pode desconsiderar a existência de um quadro muito problemático, ou de crise como alguns preferem chamar, quando se fala em resíduos, no uso insustentável de recursos naturais e na superação da capacidade de suporte do planeta (p. 32).

De acordo com as observações do trabalho de campo, realizado no período de 2015 a 2016 o município de Sinop teve muitas dificuldades em cumprir o que está previsto em lei, pois até o final de 2016, ainda fazia uso do lixão para despejo dos resíduos sólidos produzidos no município. Por conta disso, enfrentou diversas notificações do Ministério Público Estadual e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, e também diversos protestos dos moradores que viviam no entorno da área, que cobravam o fechamento do lixão. O lixão municipal também representava um grande problema para o Aeroporto de Sinop, pois localizava-se muito próximo da área do aeroporto. Desse modo Schalch *et al.* (2002), afirmam que:

> O manejo dos resíduos sólidos depende de vários fatores, dentre os quais devem ser ressaltados: a forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final. Portanto, deve-se criar um sistema dirigido pelos princípios de engenharia e técnicas de projetos, que possibilite a construção de dispositivos capazes de propiciar a segurança sanitária às comunidades, contra os efeitos adversos dos resíduos (p. 08).

A situação ambiental da área, encontrava-se muito prejudicada, pois os resíduos eram despejados diretamente no solo sem qualquer proteção, e ainda por conta do chorume produzido devido ao processo de decomposição dos resíduos, comprometendo, portanto, a qualidade ambiental do local (Figura 2).

Figura 2 - Chorume produzido no processo de decomposição



Fonte: SILVA (2015; 2016).

O chorume produzido na decomposição dos resíduos torna-se um grande problema pois ele pode contaminar o lençol freático,

através de sua penetração no solo; os cursos d'água, devido à ação da água da chuva que acaba levando o chorume até esses cursos; ou ainda à existência de nascentes próximas do local, vindo, portanto, a contaminar as águas superficiais e subterrâneas. O odor produzido no local também era motivo de incômodos para os moradores do entorno. Observou-se que a vegetação do local também já estava comprometida uma vez que foi preciso retirá-las para fazer o despejo dos resíduos (Figura 3).

Figura 3 - Chorume sendo levado pela água da chuva e a vegetação do local



Fonte: SILVA (2015; 2016).

Outro problema detectado no lixão de Sinop durante as observações de campo foi que como o município não possui coleta seletiva, todo tipo de resíduo era encaminhado ao lixão municipal, como plásticos, pneus, restos de madeira etc. Os resíduos hospitalares que deveriam pela legislação adotar um procedimento

de descarte diferenciado, também eram encaminhados ao lixão, juntamente com o lixo comum (Figura 4).

Figura 4 - Lixo hospitalar



Fonte**:** SILVA (2015; 2016).

Esse tipo de resíduo deveria ter um cuidado todo especial, pois ele "pode causar graves danos à saúde, tanto em virtude das reações químicas entre as substâncias quanto á veiculação de agentes patogênicos" (RIOS *et al*., 2009, p. 71).

Foi detectado durante o período das observações a presença de catadores de materiais recicláveis trabalhando no lixão, pois como o município não possui ainda coleta seletiva, os materiais chegavam todos misturados e os catadores faziam a separação dos materiais no próprio local, expondo-os à inúmeros riscos. Evidenciando, portanto, um problema socioeconômico que ocorre não só no município de Sinop, mas em todo o país, pois "a catação de materiais recicláveis constitui, para muitos trabalhadores informais, única

forma de garantir sobrevivência e possibilidade de inclusão num mercado de trabalho competitivo e, muitas vezes, excludente" (SAVEDRA; CARVAHO, 2009, p. 05).

Neste sentido há uma necessidade urgente de se implementar no município de Sinop a coleta seletiva para que se possa minimizar os efeitos da geração de resíduos. Segundo Schalch *et al*. (2002, p. 11), "a reciclagem é uma atividade econômica, que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas no gerenciamento dos resíduos, não se traduzindo, portanto, como a principal "solução" para o lixo, já que nem todos os materiais são técnicos ou economicamente recicláveis".

A coleta seletiva é um fator de suma importância para o gerenciamento de resíduos no município, que deve ser combinada com um grande trabalho de Educação Ambiental junto à população. A população precisa participar ativamente de todo o planejamento da coleta seletiva para que se venha a ter sucesso. Nesse sentido a Educação Ambiental exerce um importante papel junto à comunidade, enfocando principalmente o conceito da prática dos R's, repensar, reduzir, reutilizar e reciclar.

A partir de janeiro de 2017 os resíduos sólidos do município passaram a ser coletados e transportados por uma empresa terceirizada e encaminhados para um aterro sanitário localizado no Distrito de Primaverinha, no município de Sorriso, distante a 120 km de Sinop. O lixo coletado do munícipio vai para uma estação de transbordo, onde é colocado em contêineres e carregados por caminhões até o aterro de Primaverinha. A medida tirou o município da ilegalidade, pois o lixão municipal foi desativado.

Por outro lado, a área do antigo lixão ainda não foi recuperada, mesmo essa sendo uma determinação da justiça logo após seu fechamento. A Prefeitura até o momento não fez estudos

para avaliar a qualidade ambiental da área, de modo que obtivesse dados para traçar um plano de recuperação.

Em 2019 teve início a construção do aterro sanitário no município de Sinop por uma empresa privada. E em meados de 2020 o município passou a contar com o aterro sanitário que está localizado próximo a MT-140, com uma área de 101 hectares. A estrutura do aterro tem capacidade para receber 200 toneladas de resíduos por dia, podendo atender 8 municípios da região e foi projetado para ter uma vida útil de 30 anos.

Desse modo, o município passa a enviar seus resíduos para um aterro local, diminuindo assim os custos com transporte. Sendo assim, o município dá um importante passo em relação ao destino de seus resíduos, porém ainda não tem implantado a coleta seletiva, que é um importante passo para que nos aterros sejam armazenados somente materiais impossibilitados de reaproveitamento e reciclagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos traçados inicialmente e trilhando o caminho metodológico, constatou-se que a destinação dos resíduos sólidos no município de Sinop/MT, até o final de 2016 não estava de acordo com a legislação vigente, pois o município ainda fazia uso do lixão à céu aberto para a destinação final dos resíduos sólidos. Esta é uma modalidade de destinação de resíduos inadequada e que de acordo com a Lei Nacional de Resíduos Sólidos deveria ter sido extinta em agosto de 2014[7] em todo o território nacional. Observa-

[7] Prazo ampliado para 2021/2022.

se que apesar da existência da lei, muitos municípios como Sinop até esse período não conseguiram se adequar a essa lei.

Verificou-se durante a observação que o processo de disposição de resíduos gerou intensas alterações ambientais na área como: desmatamento, erosão do solo, contaminação do solo por conta do chorume, processos esses que proporcionaram mudanças significativas no local, e que irá necessitar de um longo período para recuperar-se. Tanto o Ministério Público, como a Secretaria Estadual de Meio Ambiente tem ao longo dos anos cobrado da Prefeitura de Sinop, a necessidade urgente do fechamento dos lixões no município, fato esse que só ocorreu no fim de 2016. Espera-se que o poder público trace urgentemente planos de recuperação da área e os execute de modo a ir mitigando os impactos sofridos ao longo dos anos.

Observou-se que todo tipo de material era levado para o lixão, o que colocava em risco tanto o ambiente, como as pessoas que lá trabalhavam, assim como também os moradores do entorno, pois não havia nenhum tipo de separação dos materiais dispostos no local. No trabalho de campo foi constatado que o local não possuía condições para receber os resíduos sólidos do município.

Percebeu-se através das pesquisas realizadas na literatura da área e também na legislação brasileira, que o município de Sinop/MT não possui ainda implantadas, políticas públicas para a gestão dos resíduos sólidos. O que vem a ser um grave problema, pois com as dimensões territoriais do município vem contribuindo significativamente com o agravamento dos problemas relacionados às questões ambientais no município.

Assim diante de inúmeras cobranças de setores da sociedade e principalmente do Ministério Público, em dezembro de 2016 teve início o fechamento do local onde era feito o descarte dos resíduos domésticos do município (lixão). Estes resíduos passaram a ser

recolhidos por uma empresa terceirizada que os leva a um aterro sanitário localizado a 120 km do município de Sinop. E no ano de 2020 os resíduos passaram a ser levados a um aterro no próprio município. Desse modo resolveu em parte os problemas relacionados aos resíduos sólidos no município, mas não em sua totalidade, uma vez que não há ainda coleta seletiva no município, bem como também não foi feito um trabalho de conscientização junto a população sobre quais os tipos de resíduos podem ser enviados ao aterro. E também não foi apresentado nenhum plano de recuperação da área onde estava localizado o lixão.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: Resíduos perigosos: classificação e caracterização. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BESEN, G. R. "Gestão sustentável de resíduos sólidos na região metropolitana de São Paulo". *In*: SANTOS, M. C. L.; LOPES, S.; DIAS, F. G. (orgs.). **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais**. São Paulo: Editora da USP, 2012. 82p.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília: Planalto, 2007. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 09/07/2022.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 09/04/2022.

COSTA, J. M. M. **Diagnóstico socioambiental dos resíduos sólidos no Município de Angicos/RN** (Trabalho de Conclusão de

Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia). Angicos: UFERSA, 2011.

CRUZ NETO, O. "O trabalho de Campo como Descoberta e Criação". *In*: MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**: Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "IBGE – Cidades – Sinop/MT". **IBGE** [2020]. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28/01/2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JACOBI, P. "Meio Ambiente e Educação para a Cidadania: o que está em jogo nas grandes cidades? " *In*: SANTOS, J. E.; SATO, M. (orgs.). **A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora**. São Carlos: Editora Rima, 2003.

JACOBI, P. R. "Desafios e reflexões sobre resíduos sólidos nas cidades brasileiras". *In*: SANTOS, M. C. L.; LOPES, S.; DIAS, F. G. (orgs.). **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais**. São Paulo: Editora da USP, 2012.

KRELING, M. T. **Aterro Sanitário da Extremos e Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares**: Percepção dos Moradores – Porto Alegre – Rs (Dissertação de Mestrado em Geografia). Porto Alegre: UFRGS, 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora EPU, 1986.

MARTINS, R. P.; SOUSA, S. P. "A ocupação ilegal das APPs (Áreas de Preservação Permanentes) urbanas em Caldas Novas-

GO". **Anais do XI Simpósio Regional de Geografia – A Geografia no Centro-Oeste Brasileiro: passado, presente e futuro**. Jataí: UFG, 2009.

RIOS, A. A.; DIAS, H. C. T.; FERREIRA, G. B. **Educação Ambiental**. Brasília: Editora LK, 2009.

ROLNIK, R. "Resíduos Sólidos Urbanos: repensando suas dimensões". *In*: SANTOS, M. C. L.; LOPES, S.; DIAS, F. G. (orgs.). **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais**. São Paulo: Editora da USP, 2012.

SAVEDRA, R.; CARVALHO, M. S. "Política pública e o manejo do resíduo sólido urbano: um estudo do resíduo Comercial e doméstico de Sinop". **Anais do VIII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**. Cuiabá: ECOECO, 2009.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; FERNANDES JÚNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. A. "Gestão e gerenciamento de Resíduos sólidos". **Portal UFC** [2002]. Disponível em: <www.deec.ufc.br>. Acesso em: 05/01/2022.

SERVIDEO, F. A. *et al.* **Índice de sustentabilidade da limpeza urbana**. São Paulo: PWC/SELURB, 2019.

CAPÍTULO 3

Trajetórias para a Elaboração dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos na Região Administrativa Central do Estado de São Paulo

TRAJETÓRIAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO ADMINISTRATIVA CENTRAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Vinícius Henrique Fantini Rodrigues

Sergio Azevedo Fonseca

A gestão de resíduos sólidos urbanos (GRU) é um tema que já vinha conquistando, mesmo antes do advento da COVID-19, a atenção internacional nas últimas décadas, por conta da preocupação com os danos ao ambiente natural do planeta e à saúde humana, resultantes da disposição inadequada desses materiais. Ademais das dimensões sanitária e ambiental, o tema dialoga também com o campo socioeconômico, notadamente no que diz respeito à geração de trabalho e renda para grandes contingentes de populações vulneráveis, precisamente as mais afetadas pela retração das atividades econômicas deflagrada pela crise sanitária. Trata-se, portanto, de uma problemática que não se resume ao contexto ecológico e de saúde pública, permeando também o contexto social e econômico (MARCHI, 2015). Em síntese, "o manejo incorreto dos vários tipos de resíduos – ou sua falta – leva a prejuízos à saúde humana, perdas econômicas, perda de valores estéticos e danos à biodiversidade e aos ecossistemas" (JURAS, 2012, p. 4).

Segundo Onofre *et al*. (2014), essa preocupação tem origem na década de 70, com o início dos debates sobre os impactos e as consequências da atuação humana no planeta. Godecke, Naime e Figueiredo (2012) apontam que, especialmente a partir dessa década, as agendas econômicas passaram a convergir com as sociais e ambientais, resultando na convocação da Conferência das Nações

Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, onde as três temáticas foram tratadas conjuntamente, à luz da definição de Desenvolvimento Sustentável, emanada do Relatório Brundtland, de 1987 (CUNHA *et al*., 2013). Juras (2012) lembra também que, na conferência, a gestão de resíduos sólidos foi tratada como uma das questões de maior importância para a manutenção da qualidade do meio ambiente e para a busca do chamado desenvolvimento sustentável, merecendo capítulo particular (capítulo 21) no texto final da Agenda 21.

Legislações para enfrentar a problemática da gestão de resíduos sólidos foram, como consequência dos debates internacionais e das necessidades locais, surgindo e se aperfeiçoando ao redor do mundo, sendo que alguns países se destacaram pelas medidas que passaram a adotar. Como apontado por Juras (2012), a Alemanha é pioneira nesse campo, implementando medidas para a não geração e a valorização dos resíduos, antes de se preocupar com a sua eliminação. O autor também destaca as legislações da França, Espanha, Canadá e Japão.

No Brasil, de acordo com Fonseca (2015), o tema dos resíduos sólidos se tornou objeto de política pública somente em 2007, com a sanção da lei federal nº 11.445, responsável por instituir a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), que estabeleceu, como um dos seus objetos, o manejo de resíduos sólidos, no inciso I, § 1º, do Art. 52. O autor destaca, ainda, o considerável atraso para a introdução de uma legislação específica para os resíduos sólidos no país, que ocorreu apenas em 2010 (após 21 anos de tramitação no Congresso Nacional), pela lei federal nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O texto dessa norma legal contempla responsabilidades à esfera subnacional do município, ao estabelecer que, como assinalam Jacobi e Bensen (2011, p. 137), "o poder público, além de gerenciar adequadamente os próprios resíduos gerados por suas

atividades, deve disciplinar o fluxo dos resíduos no município". Entre essas responsabilidades, a PNRS rege que cada município brasileiro deva elaborar o seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), ou que insira os conteúdos relativos à gestão de resíduos sólidos em seu Plano de Saneamento Básico (PMSB). Outra exigência da lei foi o encerramento dos lixões a céu aberto em todo o país até agosto de 2014, prazo esse que vem de ser novamente postergado para 2024, pelo já mencionado marco regulatório do saneamento básico.

No entanto, a despeito da evidente importância da PNRS no cenário nacional, alguns estudos apontam para obstáculos existentes para a efetivação da lei no país. Bernardes (2013) destaca que uma leitura ampla da lei, assim como das realidades sociais e institucionais dos municípios, evidencia adversidades. Fonseca (2015) constata que as principais dificuldades para a elaboração dos planos, sentidas principalmente pelos municípios de pequeno porte, estão relacionadas mais com limitações técnicas e administrativas do que com limitações de ordem financeira. Onofre *et al*. (2014), por outro lado, destacam que ambos os fatores (técnico-administrativos e financeiros) contribuem para os constrangimentos locais, considerando que os municípios menores não possuem recursos financeiros e nem administrativos para cumprir integralmente com as disposições da lei. A esse propósito, Godecke, Naime e Figueiredo (2012, p. 1708) registram que a falta de recursos para a GRU, além de estimular a destinação inadequada pela má qualidade na prestação do serviço, canaliza os esforços institucionais para ações emergenciais como a eliminação dos lixões, deixando em segundo plano ações importantes como as de redução da geração.

Diante desse cenário, para a efetivação da PNRS, os municípios brasileiros precisam enfrentar os desafios quanto à elaboração e implementação dos seus planos, tendo em vista que os mesmos "[...] apresentam-se como importantes instrumentos para o

planejamento das ações de gerenciamento dos resíduos" (ONOFRE *et al*., 2014, p. 8). Daí emana a questão que norteou a realização da pesquisa (exploratória em sua essência) cujos resultados são adiante relatados, passível de ser formulada como: quais as características formais dos PMGIRS (ou PMSB) dos 26 municípios que integram a Região Administrativa Central do Estado de São Paulo?

Desse problema de pesquisa pode ser extraído o objetivo central deste artigo, que é o de apresentar e discutir os perfis estruturais e formais dos documentos norteadores do planejamento municipal de gestão de resíduos sólidos nos municípios do território objeto da pesquisa, tendo como referencial o disposto na Lei Federal nº 12.305 de 2010.

O método predominante adotado para a realização da pesquisa foi o qualitativo, embora lançando mão de grande número de dados quantitativos. A estratégia selecionada, como delineamento para a pesquisa, foi a de estudo de casos múltiplos, referenciado em Yin (2005). Quanto ao propósito, a pesquisa pode ser qualificada como descritiva, com cunho exploratório. O instrumento de coleta de dados utilizado foi a pesquisa documental, sobretudo com documentos extraídos de sites da internet. Os dados e as informações relevantes para a pesquisa, constantes dos textos dos planos, foram abordados e tratados por meio de técnicas inerentes ao método da análise de conteúdo.

Além desta seção introdutória, o artigo está composto por outras três seções, assim compostas: referenciais da literatura; relato, análise e discussão dos resultados; considerações finais.

FUNDAMENTOS NORMATIVOS E CONCEITUAIS

Nesta seção serão abordados aspectos e conceitos essenciais para o entendimento da problemática em questão e para fundamentar a análise e discussão dos resultados.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos como diretriz de políticas públicas municipais

A PNRS representou uma importante inovação no cenário brasileiro para o tema dos resíduos sólidos, considerando que "estabelece diretrizes gerais aplicáveis a todos os tipos de resíduos sólidos, salvo os radioativos, e cria novo modelo de gestão de resíduos com oportunidades de desenvolvimentos econômico e social" (OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016, p. 56). A política é regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, e dispõe "[...] sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos [...]" (BRASIL, 2010).

Como apontado por Oliveira e Galvão Júnior (2016), a PNRS se integra com a PNSB no que se refere ao planejamento da gestão de resíduos sólidos urbanos. Segundo os mesmos autores, enquanto a PNSB concentra a responsabilidade no poder público pelos resíduos sólidos urbanos gerados e descartados, a PNRS inova ao introduzir o conceito de *responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto*. Esse conceito é um dos pontos fundamentais da política, por imputar um conjunto de atribuições individualizas para todos os atores envolvidos na cadeia produtiva, a fim de responsabilizar todos que estejam ligados à produção dos resíduos (BERNARDES, 2013). No mesmo sentido, para Jacobi e Besen (2011), a política:

> Inova no país ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno de produtos, a prevenção, precaução, redução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente

> adequada dos rejeitos em aterros sanitários. (JACOBI; BESEN, 2011, p. 137).

Uma das diretrizes fundamentais da política é a ordem de prioridade que deve ser seguida na gestão de resíduos sólidos, sendo ela: não geração, redução, reutilização, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010). Sem um planejamento adequado, no entanto, essa diretriz é impraticável. Daí, a PNRS traz o planejamento como uma das suas principais ferramentas, exigindo a elaboração dos chamados planos de gestão integrada de resíduos sólidos para as esferas federal, estadual e municipal e os planos de gerenciamento para os entes privados (OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016).

Nessa direção, a lei, em seu Art. 8º, considera os planos de resíduos sólidos como sendo um dos seus instrumentos e elenca, ainda, em seu Art. 14, os tipos de planos, sendo eles: nacional; estaduais; microrregionais e de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; intermunicipais; municipais; de gerenciamento. (BRASIL, 2010). A cada ente federado são atribuídas responsabilidades na gestão de resíduos sólidos, sendo que o plano nacional deve ser observado pelos demais e o planejamento deve definir os meios para se alcançar os objetivos estabelecidos no contexto de cada esfera (OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016).

Em nível municipal, como lembra Okawa (2020), o gerenciamento de resíduos sólidos (conjunto de ações exercidas na prática em todas as etapas do manejo de resíduos sólidos) deve estar de acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que deve ser planejado e elaborado considerando o conceito de gestão integrada de resíduos sólidos, sob uma abordagem sistêmica (PEREIRA; FERNANDINO, 2019). Esse último conceito é definido pela PNRS 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).

Tal definição está estritamente ligada a três dos princípios da política, elencados em seu Art. 6º, sendo eles: visão sistêmica, direito da sociedade à informação e ao controle social e desenvolvimento sustentável. O primeiro determina que a gestão deve considerar "as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública" (BRASIL, 2010, Art.6, inciso III). O segundo, garante a atuação direta da população no controle e na fiscalização das ações dos governos, no que se refere à gestão dos resíduos sólidos (incluindo o processo de elaboração dos planos). O terceiro, por sua vez, pode ser considerado como um dos princípios norteadores da política, indo ao encontro daquilo que foi idealizado na Rio 92, podendo ser entendido como "[...] uma estratégia utilizada em longo prazo para melhorar a qualidade de vida (bem-estar) da sociedade. Essa estratégia deve integrar aspectos ambientais, sociais e econômicos, em especial considerando as limitações ambientais [...]" (FEIL; SCHREIBER, 2017, p. 676). Com isso, a gestão integrada de resíduos sólidos visa a "elevar a qualidade de vida da população e promover o desenvolvimento sustentável" (MARCHI, 2015, p. 92).

Além da abordagem sistêmica, a gestão de resíduos sólidos deve, ainda, observar os demais princípios da PNRS, com destaque para o de se pautar pela "cooperação entre as diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais segmentos da sociedade" (BRASIL, 2010, Art.6º, inciso VIII), configurando a ideia de responsabilidade compartilhada.

Essa abrangência (caracterizada pelos princípios, diretrizes e instrumentos acima abordados) da lei é crucial para enfrentar este que é um dos problemas mais complexos do direito ambiental, por

apresentar custos ambientais, sociais e econômicos, demandando soluções que sejam interdisciplinares (BERNARDES, 2013; FONSECA, 2015; OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016).

Diante da complexidade do problema e da abrangência da lei, o planejamento se apresenta como condição primordial para a adequada gestão municipal de resíduos sólidos, de modo a fornecer ações que sejam capazes de integrar as diferentes esferas e atores da sociedade, definindo papéis e responsabilidades dos agentes públicos e privados em cada espacialidade local (SILVA; FUGII; SANTAYO, 2017).

Evidencia-se, pois, a relevância de planos bem elaborados, até mesmo porque o texto da lei da PNRS estabelece, em seu artigo 18, que a existência de tais documentos é condição para os municípios

> terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (BRASIL, 2010, Art.18).

Além de condição para que os municípios possam permanecer adimplentes perante a União, os planos devem ser elaborados como verdadeiros instrumentos de planejamento das ações de gerenciamento dos resíduos (ONOFRE *et al.*, 2014). Isso significa que os planos municipais devem integrar todos os resíduos previstos na lei, de modo a garantir uma visão abrangente da situação local da gestão de resíduos sólidos e permitir a adoção de estratégias para alcançar metas e ações estabelecidas, assim como observar os conteúdos mínimos definidos no Art. 19 da lei. Desses conteúdos,

regulados por 19 incisos do artigo, dez são referentes a ações direcionadas à coleta seletiva e à reciclagem, reconhecidas como importantes instrumentos para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016). Desse modo, a PNRS

> cria mecanismo de inserção de organizações de catadores nos sistemas municiais de coleta seletiva e possibilita o fortalecimento das redes de organizações de catadores e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais" (JACOBI; BESEN, 2011, p. 137).

PMGIRS, PMSB e planos intermunicipais

A PNRS permite que o PMGIRS esteja inserido no PMSB do município, desde que o conteúdo mínimo seja respeitado (BRASIL, 2010, Art. 19, § 1º). Fonseca (2015) afirma, contudo, que o grande número e a complexidade das exigências mínimas impostas pela lei fazem com que a necessidade de elaboração dos planos represente uma obrigação muito complexa (principalmente no âmbito técnico-administrativo) para os municípios. Onofre *et al*. (2014) consideram que a complexidade da elaboração dos PMGIRS resulta em uma dificuldade para os municípios brasileiros por conta de limitações orçamentárias.

Diante dessas dificuldades, a lei autoriza que os municípios com menos de vinte mil habitantes elaborem um plano com conteúdo simplificado (OKAWA, 2020). Mesmo assim "os conteúdos mínimos continuam sendo de grande monta e alta complexidade, conforme estabelecido nos incisos I a XIV, § 1º, Art. 51, do Decreto

7.404/2010, que regulamenta a Lei 12.305" (FONSECA, 2015, p. 111).

Além disso, a PNRS permite a elaboração de planos intermunicipais por arranjos consorciados (RIKILS; SENHORAS; BARELLA, 2016). A lei incentiva os consórcios, estabelecendo que os municípios que optarem por esse tipo de solução serão priorizados no acesso aos recursos da União. Somado a isso, de acordo com o parágrafo 9º do Art. 19 da PNRS, o município que optar por soluções consorciadas pode ser dispensado da elaboração do PMGIRS, caso o plano intermunicipal contemple o conteúdo mínimo estabelecido no Art. 19 da lei. A PNRS busca com esse incentivo "ampliar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio de ganhos de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos" (JACOBI; BESEN, 2011, p. 137).

Dificuldades e prorrogações

Mesmo diante destas flexibilizações facultadas pela lei da PNRS para a elaboração dos planos, grande número de municípios brasileiros persistiu no enfrentamento a dificuldades de múltiplas ordens para cumprirem com essa determinação, tais como: fragilidade estrutural dos Poderes Públicos municipais; precariedade da capacitação técnica do quadro de pessoal dos municípios; complexidade normativa da PNRS; pouca atenção à educação ambiental; cultura do consumismo; problemas organizacionais; situação financeira dos municípios; baixa fiscalização; baixo índice de participação social; problemas políticos; porte dos municípios; crescimento da produção de resíduos sólidos; terceirização da elaboração dos PMGIRS e a baixa incidência de cooperação inter/intra-municipal (FONSECA, 2015; GODOY, 2013; GOMES;

STEINBRÜCK, 2012; GOMES *et al*., 2014; KNEIPP *et al*., 2012; LEITE, 2015; MARINO; CHAVES; SANTOS JÚNIOR, 2018).

Outra constatação da literatura (FONSECA, 2015; GOMES *et al*., 2014; KNEIP *et al*., 2012; MARTINS, 2017; MARTINS, ESGUICERO; MANFRINATO, 2009; ONOFRE *et al*., 2014; PUPIN; BORGES, 2015) é a de que o país é polvilhado por diversidades entre as realidades dos municípios, notadamente no que diz respeito às diferenças entre portes, graus de urbanização e posicionamentos geográficos. Essas diferenças acabaram potencializando as dificuldades já enfrentadas pelos municípios.

O acúmulo e a recorrência das dificuldades apontadas acabaram se constituindo em justificativas para que os municípios passassem a demandar prorrogações nos prazos para o cumprimento às determinações da PNRS. Assim foi que o calendário inicialmente previsto, que prescrevia (conforme artigo 55 da lei 12.305) aos municípios a conclusão dos seus PMGIRS até o mês de agosto de 2012, passou a receber interpretações ambíguas relativas a supostas dilações desse prazo. A principal delas resultante de uma confusão entre os objetivos implícitos nos textos dos artigos 54 e 55 da lei 12.305: no primeiro deles constando a orientação para que os municípios providenciassem a "disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (leia-se, o fechamento dos lixões) até agosto de 2014; no segundo, estipulando o 2 de agosto de 2012 como data limite para que os municípios enviassem, ao governo federal, seus PMGIRS devidamente elaborados, mediante a penalidade, caso o contrário, de inacessibilidade a recursos federais destinados ao financiamento de investimentos e demais atividades relacionadas à gestão de resíduos sólidos.

Confusões e ambiguidades à parte, o fato é que nem um nem outro dos prazos foi cumprido e nem um nem outro dos objetivos da PNRS alcançado: dados de 2018 da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (os

últimos disponíveis) mostravam que, naquele ano, cerca de 3.000 municípios brasileiros ainda despejavam seus resíduos sólidos urbanos em unidades inadequadas como "lixões" e aterros controlados, representando 40,5 % (23% em lixões e 17,5% em aterros controlados), do total coletado, ou seja, 29,5 milhões de toneladas (ABRELPE, 2018/2019). Os dados ainda apontavam que, naquele ano, cerca de 8% (6,3 milhões de toneladas) do total de resíduos sólidos urbanos gerados não foi coletado (ABRELPE, 2018/2019). No caso dos PMGIRS, o IBGE detectou, em pesquisa realizada em 2017 (IBGE, 2017), que naquele ano mais de 45% dos municípios brasileiros ainda não haviam enviado ao governo federal os documentos contendo seus respectivos planos, numa clara sinalização de que ainda não haviam concluído a elaboração. No que se refere ao Estado de São Paulo, um levantamento realizado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP, 2019) apontou que, no ano de 2019, 35,84% dos municípios paulistas ainda não possuíam um plano municipal para resíduos sólidos.

No afã de conferir legalidade a fatos e comportamentos flagrantemente ilegais, foi aprovado pelo Congresso Nacional, no primeiro semestre de 2018, o Projeto de Lei 2289/2015, que postergou, uma vez mais, os prazos para que os municípios cumprissem com os imperativos da desativação dos lixões e da elaboração dos PMGIRS: capitais e municípios de regiões metropolitanas tiveram seu prazo estendido até 31 de julho de 2018; municípios de fronteira e os que contam com mais de 100 mil habitantes, até a mesma data de 2019; municípios entre 50 e 100 mil habitantes um ano após; finalmente, para os municípios com populações abaixo de 50 mil habitantes o prazo foi prorrogado até 31/07/2021. São precisamente esses os prazos que vêm de ser novamente dilatados pelo marco regulatório do saneamento recém aprovado pelo Senado brasileiro (nos três primeiros casos para 2021 e, para os municípios com menos de 50 mil habitantes, para 2024).

Na contramão dessas marchas e contramarchas, um conjunto de municípios, a vasta maioria dos que compõem a Região Administrativa Central do Estado de São Paulo, logrou concluir a elaboração de seus respectivos PMGIRS antes da segunda prorrogação dos prazos limite (PL 2289/2015). Essa circunstância, demarcada pelos procedimentos e processos de elaboração dos planos, acompanhada pela identificação dos perfis formais dos planos, constituiu-se no objeto central de investigação na pesquisa cujos resultados são adiante expostos e discutidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todo o percurso da pesquisa, a etapa mais árdua, que mais se prolongou temporalmente, foi a de coleta dos documentos dos planos, coleta essa realizada por dois estudantes de graduação em administração pública, bolsistas de iniciação científica. Dada a impossibilidade de deslocamentos físicos aos municípios, em virtude da inexistência de recursos que oferecessem suporte a essa logística, as atividades dessa etapa se desdobraram em dois procedimentos, temporalmente sucessivos. No primeiro caso, quando da disponibilidade dos documentos dos planos em arquivos digitais, em portais ou sites de internet, foi realizado o download dos mesmos. A segunda circunstância, para surpresa não pouco frequente, foi a dos municípios que não haviam postado seus planos em páginas da internet. Esses casos demandaram em um primeiro momento a identificação, preferencialmente em sites da internet, de pessoas que pudessem ser interlocutoras nos municípios e que pudessem contribuir para a obtenção dos documentos. Em um segundo momento, pós identificação de nomes de pessoas, foram buscados contatos telefônicos.

Foram considerados, para fins de análise, como elementos formais, os tipos de planos, o ano de elaboração, a responsabilidade pela elaboração, a originalidade e a estrutura formal dos conteúdos.

A análise dos planos seguiu as seguintes etapas:

1) Verificação dos tipos de planos (Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou Planos Municipais de Saneamento Básico);
2) Verificação dos anos de aprovação dos planos (para apurar o cumprimento dos prazos estabelecidos pela lei);
3) Verificação dos elaboradores diretos dos planos (poderes públicos municipais ou empresas terceirizadas);
4) Verificação da originalidade e da estrutura formal dos planos (para identificar se os planos refletem as realidades particulares de cada município).

As três primeiras etapas constituíram-se na leitura dos planos, para apurar as informações necessárias (tipos de planos, ano de aprovação e elaboradores diretos), que, geralmente, se encontram na capa dos planos.

A quarta etapa, abrangeu uma análise cruzada, pela leitura comparada de cada plano, a fim de verificar a existência ou não de repetições de conteúdos/estruturas entre os documentos de municípios diferentes.

A Tabela 1 relaciona os 26 municípios da Região Administrativa Central do Estado de São Paulo, por faixa populacional.

Tabela 1 – Municípios da Região Administrativa Central do Estado de São Paulo, por faixa populacional

Faixa populacional	Município	População (1)
I - Até 5.000	Cândido Rodrigues*	2.767
	Gavião Peixoto	4.635
	Motuca	4.534
	Trabiju	1.635
II - 5.001 até 10.000	Dobrada	8.432
	Dourado*	8.606
	Fernando Prestes	5.736
	Santa Ernestina	5.701
	Santa Lúcia*	8.613
III - 10.001 até 20.000	Boa Esperança do Sul*	14.356
	Borborema	15.335
	Nova Europa	10.108
	Ribeirão Bonito	12.909
	Rincão	10.768
	Tabatinga	15.590
IV - 20.001 até 50.000	Américo Brasiliense	37.165
	Descalvado	31.056
	Ibaté	33.178
	Itápolis	41.920
	Santa Rita do Passa Quatro	27.457
V - 50.001 até 100.000	Ibitinga	56.053
	Matão	80.528
	Porto Ferreira	55.787
	Taquaritinga	56.204
VI - 100.001 até 500.000	Araraquara	222.036
	São Carlos	249.415

Fonte: (1) Estimativa da População dos Municípios em 2019 (IBGE, 2019).

Nota: * Planos não analisados por impossibilidade de acesso.

Os primeiros dados dos planos (tipo de plano, ano de aprovação e responsabilidade pela elaboração) vêm expostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Perfil dos Planos

Município	Tipo de Plano	Ano de aprovação	Responsabilidade pela elaboração
Cândido Rodrigues*	-	-	-
Gavião Peixoto	PMSB	Novembro de 2014	Terceirizada
Motuca	PMSB	Setembro de 2014	Terceirizada
Trabiju	-	-	-
Dobrada	PMSB	Janeiro de 2017	Terceirizada
Dourado*	-	-	-
Fernando Prestes	PMGIRS	Junho de 2014	Própria
Santa Ernestina	PMGIRS	Janeiro de 2014	Terceirizada
Santa Lúcia*	-	-	-
Boa Esperança do Sul*	-	-	-
Borborema	PMGIRS	Outubro de 2012	Própria
Nova Europa	PMGIRS	Dezembro de 2015	Terceirizada
Ribeirão Bonito	PMSB	Agosto de 2015	Terceirizada
Rincão	PMSB	Junho de 2011	Terceirizada
Tabatinga	PMGIRS	Janeiro de 2014	Terceirizada
Américo Brasiliense	PMSB	Março de 2015	Terceirizada
Descalvado	PMSB	Setembro de 2014	Terceirizada
Ibaté	PMSB	Dezembro de 2016	Terceirizada
Itápolis	PMGIRS	Março de 2014	Terceirizada
Santa Rita do Passa Quatro	PMSB	Novembro de 2014	Terceirizada
Ibitinga	PMSB	Novembro de 2012	Terceirizada
Matão	PMGIRS	2012*	Terceirizada
Porto Ferreira	PMGIRS	Agosto de 2014	Própria
Taquaritinga	PMGIRS	Julho de 2014	Própria
Araraquara	PMGIRS	2013*	Terceirizada
São Carlos	PMSB	Julho de 2011	Terceirizada

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: *Planos não forneceram a data completa da sua aprovação.

No tocante à classificação tipológica dos planos, a Tabela 2 retrata uma distribuição equilibrada dos dois tipos de planos – de saneamento com resíduos sólidos e exclusivamente de resíduos sólidos – entre os municípios da região. Os dados apontam para o fato de que, entre os planos analisados, 52,4% (11 de 21) são PMSB e 47,6% (10 de 21) são PMGIRSs.

Esses dados, aliados à distribuição, também relativamente equitativa, entre os seis grupos de faixas populacionais, como visto na Tabela 3, é indicativo da negação daquela que seria uma suspeita pautada na lógica, qual seja, a de que os municípios de menor porte tenderiam a elaborar apenas um plano contendo os dois objetos (saneamento básico e resíduos sólidos), seja por questões técnicas, de menor complexidade dos dois objetos nas esferas locais, seja por questões econômico-financeiras, de economia de escala implícita. Curiosamente não foi o que se observou.

É possível concluir que, para a amostra de municípios analisada, a escolha entre inserir o conteúdo relativo aos resíduos sólidos no plano de saneamento ou elaborar um plano exclusivo de resíduos sólidos não possui correlação com a faixa populacional e, consequentemente, com o porte do município.

Tabela 3 - Relação entre faixa populacional e tipo de plano

Faixa populacional	PMSB	PMGIRS
I	2	0
II	1	2
III	2	3
IV	4	1
V	1	3
VI	1	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Algumas observações relativas à cronologia de elaboração dos planos podem ser extraídas da Tabela 2.

A primeira observação é a de que, entre os planos analisados, apenas 27, 3% (3 de 11 planos) dos PMSB se enquadraram no cronograma original fixado pela PNSB, enquanto no máximo 10% (1 de 10 planos) dos PMGIRSs foram concluídos dentro do prazo original definido pela PNRS. Ou seja, entre os 21 municípios analisados, no máximo 19% (4 de 21 planos) cumpriram os cronogramas originais fixados, tanto pela Lei 11.445/2007 (da PNSB) quanto pela Lei 12.305/2010 (da PNRS). A primeira fixava o prazo limite de dezembro de 2013, a segunda, em sua primeira versão, de agosto de 2012. É necessário utilizar o termo "no máximo", tendo em vista que, como visto na Tabela 2, apesar do fato de um dos PMGIRs ter sido concluído em 2012, o plano não apresenta a informação sobre o mês de conclusão, impossibilitando concluir se o prazo original foi ou não efetivamente cumprido.

Ambos os prazos foram posteriormente prorrogados. Esse desencontro das datas limites para os PMSB e para os PMGIRS suscita a segunda observação, precisamente a de que as instâncias legislativas e executivas federais, responsáveis pela normatização e controle dos planos municipais, acabaram criando, ao menos nesse caso particular, diretrizes desencontradas, causando desorientação aos municípios.

A terceira observação é a de que a maior parte dos municípios analisados da região, 66,7% (14 de 21 planos), acabou concluindo seus planos (de Saneamento ou de Resíduos Sólidos) dentro dos cronogramas das primeiras prorrogações – até agosto de 2014 para os PMGIRS e até dezembro de 2015 para os PMSB – dados contidos na Tabela 4.

A quarta observação é a de que 14,3% (3 de 21) dos municípios analisados concluíram os seus planos após o prazo da

primeira prorrogação, representando 18,2% (2 de 11) dos PMSB e 10% (1 de 10) dos PMGIRS, como pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 4 - Aprovação dos planos em relação aos prazos legais

Tipo de Plano	Prazo original	1ª prorrogação	Pós- 1ª prorrogação
PMSB	27,3% - 3/11 planos	54,5% - 6/11 planos	18,2% - 2/11 planos
PMGIRS	10%* - 1/10 planos	80%* - 8/10 planos	10% - 1/10 planos
PMSB E PMGIRS	19%* - 4/21 planos	66,7% - 14/21 planos	14,3% - 3/21 planos

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: *Resultado pode ser levemente diferente por conta da informação incompleta disponibilizada pelo plano sobre a sua data de aprovação.

A Tabela 5 permite a visualização do cruzamento entre as faixas de portes dos municípios e a cronologia de elaboração dos planos.

Tabela 5 - Relação entre faixa populacional e cumprimento dos prazos legais

Faixa populacional	Prazo original	Prorrogação	Pós-prorrogação
I	0	2	0
II	0	2	1
III	1	3	1
IV	0	4	1
V	2*	3	0
VI	1	1	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: *Resultado pode ser levemente diferente por conta da informação incompleta disponibilizada pelo plano sobre a sua data de aprovação**.**

Os dados contidos tanto na Tabela 3 quanto na Tabela 5 sugerem que as dificuldades encontradas pelos municípios para cumprirem com as disposições da Lei 12.305/2010, assim como para a escolha entre elaborar um plano exclusivo de resíduos sólidos ou incluí-lo em seu plano de saneamento básico, não possuem relação direta com o porte dos municípios e, consequentemente, com as suas capacidades financeiras. Esta observação fica evidenciada na Tabela 5, pela distribuição equilibrada entre os diversos portes dentro do período de prorrogação.

Uma possível explicação para essa concentração dos prazos de conclusão dentro do período da primeira prorrogação, talvez tenha sido a criação, pelo Governo do Estado de São Paulo, do Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.817/2012, que contou com oficinas de capacitação regionais, integrantes do Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos – GIREM, desenvolvido entre 2012 e 2014, com o objetivo de "apoiar, por meio de capacitação técnica e planejamento, a elaboração de planos municipais de resíduos sólidos" (SÃO PAULO, 2012, Art. 3, Inciso I). A efetividade dos resultados alcançados por esse programa do governo estadual pode sugerir que a maior limitação encontrada pelos municípios paulistas seja de ordem técnico-administrativa, e não de ordem financeira, assim como apontando por Fonseca (2015). Esta inferência vai ao encontro do levantamento realizado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP, 2019), que expôs um cenário no qual, no ano de 2019, 49,14% dos municípios paulistas não possuíam responsável técnico devidamente habilitado para a elaboração, implantação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano.

Os dados sobre a responsabilidade pela elaboração dos planos apontam no mesmo sentido. Quando se observa os dados da Tabela 2, relativos à responsabilidade pela elaboração dos planos,

salta aos olhos o fato da esmagadora maioria dos municípios analisados, aproximadamente 81% (17 de 21), haver terceirizado essa responsabilidade. Esse dado, ao menos aparentemente, converge com a inferência expressa ao final da seção anterior, da ausência de capacidade técnica própria (quadro de pessoal qualificado), interna aos municípios, com aptidão para a condução das atividades – de planejamento, definição metodológica, coleta e análise de dados e elaboração de relatórios – necessárias à elaboração dos textos dos planos, inferência corroborada também pelos resultados de pesquisa realizada por Marino, Chaves e Santos Júnior (2018).

Consequência direta dessa aparente ausência de capacidade técnica e administrativa interna, pelos municípios, para a elaboração de seus respectivos planos, teria sido a contratação de serviços de terceiros para o cumprimento dessa finalidade, fato constatado por esta pesquisa. Daí, outra inferência passível de ser extraída, a de que os municípios, diante do *trade off* entre arcarem com custos mais elevados para a elaboração dos planos ou ficarem privados de acesso a recursos do governo federal, acabaram optando pela primeira alternativa, mesmo que assumindo o ônus de terem em mãos textos de planos meramente formais, passíveis de não serem implementáveis. Trata-se de risco que Fonseca (2015) expressou nos seguintes termos:

> um dos grandes problemas na contratação de consultorias é o fato de que muitas entregam o plano pronto e não qualificam os funcionários públicos, passando a oferecer o risco de que, depois de concluídos, os planos elaborados venham a ser engavetados por falta de competências locais para a sua implementação (FONSECA, 2015, p. 113).

O cruzamento de dados relativos aos cronogramas com os das responsabilidades pela elaboração dos planos resulta na Tabela 6.

Tabela 6 - Relação entre responsabilidade pela elaboração dos planos e o cumprimento dos prazos legais

Responsabilidade pela elaboração	Prazo original	1ª Prorrogação	Pós- 1ª Prorrogação
Própria	0% - 0/4 planos	100% - 4/4 planos	0% - 0/4 planos
Terceirizada	23,5%*- 4/17* planos	58,8%* - 10/17* planos	17,6% - 3/17 planos

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: * Resultado pode ser levemente diferente por conta da informação incompleta disponibilizada pelo plano sobre a sua data de aprovação.

Os dados revelam a ausência de relação entre a responsabilidade direta pela elaboração dos planos e o cumprimento dos prazos estabelecidos pela PNRS e pela PNSB, sugerindo que, nos casos de terceirizações, ou as empresas foram contratadas tardiamente ou não revelaram agilidade suficiente no curso da elaboração dos planos.

A leitura dos planos revelou a existência de oito casos de duplicidades de estrutura e conteúdo entre planos de municípios diferentes, totalizando dez planos e quatro empresas terceirizas. Para fins de análise, foi considerada duplicidade de estrutura a repetição do modo como os conteúdos estão dispostos nos tópicos dos planos. Foi considerada como duplicidade de conteúdo a repetição de trechos em que os textos são iguais ou muito semelhantes.

Trata-se de constatação que pode representar riscos de replicações acríticas de práticas potencialmente alheias às realidades

locais. Os casos vêm listados na Tabela 7, que preserva as identidades dos municípios e das empresas contratadas.

Tabela 7 - Planos com duplicidades de conteúdos

Casos	Municípios	Tipo de Plano	Elaboração	Terceirizada
1	A/B	PMGIRS/PMGIRS	Própria/Própria	-/-
2	C/D	PMSB/PMSB	Terceirizada/Terceirizada	a/a
3	E/F	PMSB/PMSB	Terceirizada/Terceirizada	b/b
4	E/G	PMSB/PMGIRS	Terceirizada/Terceirizada	b/b
5	F/G	PMSB/PMGIRS	Terceirizada/Terceirizada	b/b
6	H/I	PMGIRS/PMGIRS	Terceirizada/Própria	c/-
7	J/I	PMGIRS/PMGIRS	Terceirizada/Própria	d/-
8	H/J	PMGIRS/PMSB	Terceirizada/Terceirizada	c/d

Fonte: Dados da pesquisa.

Como é possível visualizar no quadro, os oito casos de duplicidade de conteúdos se distribuem em:

- Caso 1: entre dois planos de elaboração própria dos municípios;
- Casos 2, 3, 4 e 5: entre dois planos de elaboração da mesma terceirizada (sendo um de planos de uma terceirizada e três casos de planos de outra);
- Casos 6 e 7: entre um plano elaborado por uma terceirizada e um plano de elaboração própria do município.
- Caso 8: entre planos elaborados por terceirizadas diferentes

Apurou-se, pois, que as terceirizadas estão em sete dos oito casos de duplicidades de conteúdo, sendo que quatro deles são casos em que a mesma terceirizada elaborou os dois planos. A análise apontou que essas empresas tendem a montar uma estrutura e utilizá-la em todos os planos que elabora, mantendo, também, os mesmos trechos e textos, alterando apenas os dados específicos de cada município. Em uma primeira análise, essa prática pode parecer não prejudicial para a qualidade dos planos, tendo em vista que informações particulares de cada município (como o diagnóstico da situação de resíduos) parecem ser respeitadas. No entanto, a utilização de um modelo pré-estabelecido prejudica a originalidade dos planos e pode inibir a busca por informações particulares de cada município.

Os dados revelam, também, que três dos quatro planos elaborados pelos poderes públicos municipais diretamente estão entre os casos de duplicidade de conteúdo. Esses são, sem dúvida, os casos mais intrigantes, tendo em vista que, por não serem elaborados por terceirizadas, os planos não deveriam possuir similaridades de forma e, muito menos, de conteúdo. Nesses casos, a predominância de duplicações foi encontrada nas partes introdutórias dos planos, em tópicos como a apresentação dos objetivos (geral e específicos), da metodologia de elaboração e das prioridades do plano. A duplicação de objetivos entre planos é, além de intrigante, preocupante, tendo em vista que, com base em realidades locais distintas, cada plano deveria apresentar objetivos geral e específicos próprios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma primeira ressalva a ser feita, até para registrar a impossibilidade de projetar qualquer extrapolação dos resultados

desta pesquisa, é a de que a amostra dos municípios utilizada, por estar situada em uma das regiões com mais elevado padrão de desenvolvimento do Estado de São Paulo, não reflete o perfil médio dos municípios brasileiros. Daí que as conclusões ora elencadas devam ficar restritas aos limites exploratórios da amostra utilizada.

Outra ressalva relevante é a de que a pesquisa, neste estágio ora relatado, não teve como foco de atenção os conteúdos dos planos elaborados, fixando-se em seus aspectos formais e não substantivos. Desse modo, questões e aspectos constantes da literatura consultada, tais como responsabilidades compartilhadas, estratégias locais de gestão, cooperação intermunicipal, abordagem sistêmica da gestão e, sobretudo, considerações de ordem sanitária, ambiental, social e econômica permaneceram sob omissão deliberada.

Direcionando o foco para os resultados da pesquisa, algumas constatações merecem destaque. A primeira, e a mais preocupante de todas, a de que os textos dos planos aparentemente são tratados pelos municípios como meros instrumentos formais, "de gaveta", elaborados precipuamente para dar cumprimento a uma determinação normativa e para a prevenção contra eventuais sanções. Evidenciam essa constatação o excesso de terceirizações na elaboração dos planos e a recorrente duplicação de conteúdos entre os textos, expedientes esses passíveis de serem tratados como os calços aludidos no título deste artigo. Conquanto não possa ser conclusivo, resta presente o forte indício de que os textos dos planos, de um modo geral, estão longe de se constituírem em efetivos instrumentos para o planejamento municipal da gestão de resíduos sólidos (consequentemente para sua ulterior implementação), tal como defendem Jacobi e Besen (2011), Onofre *et al*. (2014), Oliveira e Galvão Jr. (2016) e Fonseca (2015), além de outros autores.

Outra constatação igualmente preocupante é a de que, conquanto esteja expressamente recomendada e incentivada no texto

da lei da PNRS, a cooperação intermunicipal permanece sendo um princípio distante da cultura política brasileira, ao menos no território objeto da pesquisa. Evidencia essa constatação a inexistência de um único plano consorciado entre os municípios da amostra, com os agravantes de que as distâncias territoriais entre os mesmos são pequenas, de que os problemas de gestão de resíduos tendem a ser similares e de que o número de municípios enquadrados na categoria de pequeno porte (menos de 20 mil habitantes) é predominante na região, respondendo por cerca de 58% do total.

De outra parte, vale o registro de que os municípios de pequeno porte revelaram condições (para o bem e para o mal, técnico-administrativas e financeiras) equiparadas aos de portes populacionais mais elevados no processo de elaboração de seus planos.

Passando das constatações para as inferências, é possível sugerir que, se a situação dos municípios da Região Administrativa Central do Estado de São Paulo, em termos de qualidade formal dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, apresenta diversas precariedades, a realidade no restante do país seja ainda mais desfavorável. A confirmar essa inferência, emblemático é o dado divulgado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE, 2018/2019) de que em 2018 cerca de 3.000 municípios brasileiros ainda despejavam seus resíduos em lixões ou aterros não controlados – dado que, por sua vez, representa forte indício da suposta inexistência, sequer, de PMIGRS locais, o que justificaria a recente edição do novo marco regulatório do saneamento básico.

De outra parte, o advento da pandemia da Doença do Coronavírus 2019 - COVID-19 (SENHORAS, 2021) sinaliza, a curto e médio prazo, para o potencial agravamento das condições, sobretudo orçamentárias, para que os municípios remanescentes venham a elaborar seus PMGIRS e, em um espectro mais amplo,

para que o conjunto dos municípios brasileiros venha a adotar medidas adequadas de gestão de resíduos sólidos que, simultaneamente, atendam os preceitos ambientais, sanitários e socioeconômicos.

Para finalizar, cabe o registro de que este artigo abrange apenas parte dos resultados de uma pesquisa mais ampla que, além de já haver contemplado a análise dos conteúdos dos mesmos 21 planos, deverá ser retomada entre os anos de 2022 e 2023, com previsão de novas etapas para a apuração de eventuais revisões atualizadas dos planos e para a avaliação dos processos de implementação, notadamente sob os efeitos da pandemia da COVID 19.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2018-2019**. São Paulo: ABRELPE, 2018.

BERNARDES, M. S. "Os desafios para efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos frente a figura do consumidor-gerador". **Revista Eletrônica do Curso de Direito**, vol. 8, 2013.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2020.

CUNHA, G. F.; PINTO, C. R. C.; MARTINS, S. R.; CASTILHOS JR; A. B. "Princípio da precaução no Brasil após a Rio-92: impacto ambiental e saúde humana". **Revista Ambiente e Sociedade**, vol. 16, n. 3, 2013.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. "Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados". **Cadernos EBAPE.BR**, vol. 15, n. 3, 2017.

FONSECA, S. A. "Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: mito ou realidade?" **Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável**, vol. 1, n. 1, 2015.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. "O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil". **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, vol. 8, n. 8, 2012.

GODOY, J. C. "Compostagem". **Portal Eletrônico do Ministério do Meio Ambiente** [2013]. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 29/06/2020.

GOMES, E. R.; STEINBRÜCK, M. A. "Oportunidades e dilemas do tratamento dos resíduos sólidos no Brasil à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei N. 12.305/10)". **Revista Confluências**, vol. 14, n. 1, 2012.

GOMES, M. H. S. C. *et al.* "Política Nacional dos Resíduos Sólidos: perspectivas de cumprimento da Lei 12.305/2010 nos municípios brasileiros, paulistas e municípios da região do ABC". **Revista de Administração da UFSM**, vol. 7, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "Cidades-Panoramas". **Portal Eletrônico do IBGE** [2019]. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 02/072020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros** – Pesquisa de informações básicas

municipais - Saneamento básico - Aspectos gerais da política de saneamento básico. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. "Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade". **Revista Estudos Avançados**, vol. 25, n. 71, 2011.

JURAS, I. A. G. M. **Legislação sobre Resíduos Sólidos**: comparação da Lei 12.305/10 com a legislação de países desenvolvidos. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012.

KNEIPP, J. M.; ROSA, L. A. B.; PERLIN, A. P.; GOMES, C. M.; FIZZO, K. "Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: um estudo em municípios do Estado do Rio Grande do Sul". **Revista do Desenvolvimento Regional**, vol. 17, n. 2, 2012.

LEITE, A. "A realidade dos municípios brasileiros frente à nova Política Nacional de Resíduos Sólidos". *In*: FRICKE, K. *et al.* (coords.). **Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos** – transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil. Braunschweig: TU Braunschweig, 2015.

MARCHI, C. M. D. F. "Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos". **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol. 7, n. 1, 2015.

MARINO, A. L.; CHAVES, G. L. D.; SANTOS JÚNIOR, J. L. "Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level?" **Journal of Cleaner Production**, vol. 188, 2018.

MARTINS, A. M. **Formulação e implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**: dificuldades

e avanços na Região de Governo de Araraquara-SP (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente). Araraquara: UNIARA, 2017.

MARTINS, B. L.; ESGUICERO, F. J.; MANFRINATO, J. W. S. "Resíduos sólidos urbanos – um modelo de gestão em municípios de pequeno e médio porte". **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, vol. 4, n. 2, 2009.

OKAWA, C. M. P. Diagnosis of the simplified plan for integrated solid waste management in 16 small municipalities in the western region of the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Natura**, vol. 42, n. 28, 2020.

OLIVEIRA, T. B. de; GALVÃO JUNIOR, A. C. "Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva". **Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol. 21, n. 1, 2016.

ONOFRE, Y. S. *et al.* "Adequação dos municípios de pequeno porte à lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): um estudo em cinco municípios mineiros (Barbacena, Antonio Carlos, Ibertioga, Juiz de Fora e Santos Dumont)". **Anais do V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Belo Horizonte: IBEAS, 2014.

PEREIRA, T. S.; FERNANDINO, G. "Evaluation of solid waste management sustainability of a coastal municipality from northeastern Brazil". **Ocean and Coastal Management**, vol. 179, n. 1, 2019.

PUPIN, P. L. F.; BORGES, A. C. G. “Acertos e contradições na interpretação da Lei 12.305/2010 nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos da microrregião de Jaboticabal –SP".

Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, vol. 3, n.15, 2015.

RIKILS, V. S. S.; SENHORAS, E. M.; BARELLA, L. A. **Resíduos Sólidos no Sul do Estado de Roraima**. Boa Vista: EdUFRR, 2016.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual n. 57.817, de 28 de fevereiro de 2012**. São Paulo: ALESP, 2012. Disponível em: <www.al.sp.gov.br>. Acesso em: 08/06/2020.

SENHORAS, E. M. "O campo de poder das vacinas na pandemia da Covid-19". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 6, n. 18, 2021.

SILVA, C. L.; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. "Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba". **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol. 9, n. 2, 2017.

TCESP – Tribunal de Contas do Estado De São Paulo**. "**Um terço dos municípios paulistas não realiza coleta seletiva de resíduos sólidos". **Portal Eletrônico do TCE** [2019]. Disponível em: <www.tce.sp.gov.br>. Acesso em: 30/06/2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

CAPÍTULO 4

Impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Qualidade de Vida: Uma Avaliação nos Municípios de Minas Gerais

IMPACTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA QUALIDADE DE VIDA: UMA AVALIAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS[8]

Loredany Consule Crespo Rodrigues

Cristiana Tristão Rodrigues

As mudanças climáticas e os desastres naturais cada vez mais frequentes em todo o mundo têm despertado o interesse de governantes. Considerando que os danos ambientais ultrapassam fronteiras, há uma busca para manter o desenvolvimento dos países, mas de forma sustentável.

Um dos maiores problemas enfrentado é o aumento significativo dos resíduos sólidos, que está diretamente relacionado com a participação humana (OKADA, 2011). Para Jacobi e Besen (2011), o consumo excessivo e supérfluo e os modelos produtivos baseados na obsolescência programada e descartabilidade dos produtos têm aumentado significativamente a geração de resíduos sólidos. Consequentemente, os impactos causados ao meio ambiente pela má gestão e destino inadequado desses resíduos são cada vez maiores.

Diante disso, inúmeros países têm se esforçado e se unido por meio de diversas conferências e acordos mundiais como Rio 92, Protocolo de Quioto, Rio +20, Acordo do Clima de Paris, dentre outras, em busca de minimizar tais impactos, demonstrando a relevância do assunto mundialmente. Diante de fenômenos como o

[8] Uma versão prévia do presente capítulo foi publicada em: RODRIGUES, L. C. C.; RODRIGUES, C. T. "Os impactos da política nacional de resíduos sólidos na qualidade de vida: uma avaliação nos municípios mineiros". *Planejamento e Políticas Públicas*, vol. 56, 2021.

efeito estufa e o aquecimento global, essas conferências e acordos buscam mostrar a importância do assunto e a necessidade do comprometimento de todos os países para minimizar esses impactos, visando à manutenção das condições necessárias para a vida humana.

A redução de resíduos nas fontes geradoras; a redução da disposição final no solo; a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem, com inclusão sócio produtiva de catadores e participação da sociedade; a compostagem e a recuperação de energia se tornaram prioridades para a atuação dos governos (JACOBI; BESEN, 2011).

O consumismo e o progresso tecnológico tornam o problema ainda maior, pois reduz a vida útil dos produtos que, muitas vezes, são descartados em plena condição de uso. De acordo com Sette e Nogueira (2010), o aumento dos resíduos tem sido impactado pelo aparecimento de grandes cidades, aumento populacional, consumo exponencial na busca de satisfação de desejos humanos ilimitados e corrida do setor produtivo para atendê-lo. Porém, conforme Arcila (2008), esse aumento não tem sido acompanhado pelo cuidado com sua disposição final.

Segundo Besen *et al.* (2010), os impactos socioambientais causados pela gestão e disposição inadequadas dos resíduos sólidos são diversos: degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar, proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final.

Para Gouveia (1999), se não houver controle sobre os gases tóxicos liberados no processo de decomposição orgânica do lixo, os resíduos podem contaminar o solo e os lençóis freáticos.

O problema se torna ainda maior quando parte da população mais vulnerável encontra nos lixões uma "oportunidade" de aquisição de renda, por meio da coleta de materiais que podem ser reaproveitados e reciclados. Tendo em vista que os lixões são ambientes propícios para a reprodução de vetores entre outros elementos patológicos, esses catadores colocam em risco sua saúde física ao frequentarem esse ambiente (MONTEIRO *et al*., 2001).

Observa-se, portanto, que os efeitos negativos provenientes dos resíduos sólidos não se limitam ao meio ambiente, mas impactam a saúde individual e coletiva, tornando ainda mais relevante a elaboração de políticas públicas que incentivem sistemas de coleta e disposição final desses resíduos de forma adequada, incluindo a proteção necessária à saúde desses trabalhadores (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Neste contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) surge como uma forma de conscientização e envolvimento de diversos atores sociais na busca pela minimização dos problemas causados pela gestão e tratamento inadequados dos resíduos sólidos no país. A PNRS, Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, demonstra o comprometimento do governo e, consequentemente, do país frente às questões ambientais.

A PNRS tem como alguns de seus instrumentos a coleta seletiva, a logística reversa, a educação ambiental e os planos de resíduos sólidos. O programa visa à participação de todas as esferas (federal, estadual e municipal; pública e privada), a fim de tornar-se mais eficaz.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar, por meio da metodologia *propensity score*, o efeito da PNRS nos municípios que implementaram os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) segundo as exigências da PNRS, em relação à redução dos lixões, assim como os impactos no

número de famílias vulneráveis e na taxa de internações decorrentes do saneamento inadequado.

Desde sua implementação em 2010, a PNRS foi avaliada em diferentes aspectos. Alencar, Rocha e Silva (2015) avaliaram as consequências da implementação da PNRS a partir do estudo de caso de cooperativas dos municípios fluminenses. Já Fernandes e Sousa (2016) investigaram os impactos ambientais decorrentes do lixão no município de Imperatriz-MA, verificando a importância do município se adequar às exigências da PNRS em relação à gestão e ao gerenciamento dos resíduos. No mesmo ano, Silva e Teixeira (2016) avaliaram a PMGIRS de Barreiras-BA, enfatizando a coleta seletiva.

Um ano mais tarde, Fugii, Santoyo e Silva (2017) aplicam um modelo de avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos ao plano municipal de Curitiba e Castro, Souza e Albino (2017) avaliaram o impacto da PNRS sobre a coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em Viçosa-MG.

Diferentemente do que foi realizado até o momento, o presente trabalho avalia os impactos da política na qualidade de vida e bem estar da população mineira. Vale ressaltar, que a avaliação de políticas públicas é de suma importância para um país que tem como objetivo aprimorar constantemente seu ciclo de políticas. O processo de avaliação possibilita a identificação de falhas e auxilia na elaboração de políticas cada vez mais eficientes e eficazes. Sendo assim, tornam-se cada vez mais significativas pesquisas relacionadas ao tema.

O capítulo está estruturado em mais quatro seções, além desta introdução. Na seção 2 é apresentado o referencial teórico acerca do ciclo de políticas públicas (*policy cycle*) e a PNRS; em seguida, na seção 3, encontram-se as principais ferramentas metodológicas utilizadas na análise, assim como os dados e variáveis utilizados. Na

seção 4, os resultados são apresentados e discutidos e, por fim, na seção 5, o trabalho é concluído.

O CICLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS (*POLICY CYCLE*)

Considerando que a política pública é aquela proveniente do Estado, ou seja, são decisões tomadas por agentes governamentais baseadas na autoridade soberana do poder público, a PNRS é uma política pública direcionada para a gestão e tratamento de resíduos sólidos. Na literatura, há diversos conceitos de política pública. Para Lynn (1980), a política pública é um conjunto de ações governamentais que produzirá efeitos específicos. Já para Peters (1986), trata-se da soma das atividades do governo, que atua de forma direta ou por delegação, e influencia a vida dos cidadãos. Segundo Mead (1995), a política pública é um campo dentro do estudo da política que analisa as ações do governo à luz de grandes questões públicas. Outra definição encontrada na literatura é que decisões e análises sobre política pública implicam responder às questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz (LASWELL, 1936).

De acordo com Easton (1970), uma política pública é resultante do processamento, pelo sistema político, de *inputs* e *withinputs*. Enquanto os *inputs* são as demandas originadas do meio ambiente, isto é, expressam demandas e apoios provenientes de cidadãos que estão fora do sistema político; os *withinputs* são demandas originadas no próprio sistema político, ou seja, são provenientes de agentes do executivo, parlamentares, governadores, ou do Judiciário.

Para que uma política pública seja implementada, há diversas etapas percorridas, denominado na literatura por “ciclo de políticas”

(*policy cycle*). Este ciclo é composto pelas seguintes etapas: i) identificação do problema; ii) formação da agenda; iii) formulação de alternativas ou da política; iv) tomada de decisão; v) implementação; e vi) avaliação e extinção. Vale ressaltar, que embora este ciclo divida a política pública em etapas sequenciais, ela ocorre de forma dinâmica e sistêmica, o que torna sua avaliação ainda mais complexa.

De acordo com Sjoblom (1984), a fase de identificação envolve a percepção, a definição e delimitação do problema e a avaliação da possibilidade de resolução. Ou seja, o que era um "estado de coisas" passa a ser um problema político. A formação da agenda é quando o problema político passa a ser relevante, ou seja, passa a ser discutido por um grupo de autoridades dentro e fora do governo. Segundo Cobb e Elder (1983), para que um problema entre na agenda política é necessário que diferentes atores entendam que determinada situação precisa de intervenção; que as ações propostas são factíveis e irão solucionar o problema e; que o problema toque as responsabilidades públicas.

A partir da agenda formada, buscam-se alternativas a fim de solucionar o problema (formulação da política). Conforme Schattschneider (1960, p. 68), "a definição de alternativas é o instrumento supremo de poder, porque a definição de alternativas é a escolha dos conflitos, e a escolha dos conflitos aloca poder". Após a formulação de alternativas, inicia-se a etapa de tomada de decisão que decide qual a melhor alternativa para atender e solucionar o problema. Nesta etapa, há presença de um jogo político, em que os atores mobilizam todos os seus recursos de poder em busca de que a proposta de seu interesse seja a escolhida.

Com a decisão tomada, implementa-se a política. Este é o momento em que as regras, rotinas e processos sociais propostos tornam-se ações (O'TOOLE JR., 2003). Nesta etapa a política é de fato colocada em prática e começa a ter resultados, permitindo sua

avaliação. Vale ressaltar que, segundo Anderson (1979), a avaliação de políticas públicas não ocorre somente em relação aos resultados da implementação, isto é, se os projetos colocados em prática obtiveram ou não sucesso, mas também envolve o processo de julgamento sobre a validade das propostas para a ação pública (a política). Em outras palavras, a avaliação pode ser *ex ante* (anterior à implementação) ou *ex post* (posterior à implementação). De acordo com Costa e Castanhar (2003), existe a avaliação *in itinere*, que ocorre no processo de implementação da política para ajustes imediatos.

A última etapa, denominada extinção, ocorre quando a política deixa de existir ou é substituída. Conforme Giuliani (2005), uma política pode ser extinta por três motivos: o problema que a originou foi solucionado; a política não está sendo eficaz; ou o problema ainda existe, mas deixou de fazer parte da agenda governamental, ou seja, deixou de receber a atenção dos políticos.

A avaliação de políticas públicas é de suma importância, pois permite avaliar a eficiência, a eficácia, os efeitos e os impactos causados por sua implementação. Esta é a etapa em que se encontra a PNRS, uma política que está vigente desde 2010.

A avaliação de políticas públicas ganhou relevância nos países democráticos do ocidente, inclusive na América Latina, a partir da década de 90. Segundo Faria e Filgueiras (2007), a avaliação foi colocada a serviço da reforma do setor público, que é submetido a reformas de diversas intensidades. Porém, ainda conforme os autores, no início do *boom* de avaliação de políticas públicas, que ocorreu na década de 1960 nos EUA, tinha-se a visão de que a avaliação era, basicamente, uma ferramenta de planejamento destinada aos formuladores de políticas e aos gerentes de escalões superiores.

De acordo com Guba e Lincoln (1989), o início da avaliação de políticas públicas era profundamente técnico. A partir da segunda guerra mundial até meados da década de 1960, passou a ser mais descritiva. De meados desta década até meados da década seguinte prevaleceu uma fase que enfatizava a formulação de juízo de valor e, posteriormente, surgiu uma geração reativa, no sentido de reagir aos resultados e benefícios das políticas públicas.

Conforme Ham e Hill (1993), as análises de política são classificadas em duas categorias: a *analysis of policy* que visa, basicamente, ao melhor entendimento do processo político, tendo em vista que produz conhecimento sobre todo o processo da política (da formulação até a avaliação) e a *analysis for policy,* que envolve diretamente a tomada de decisão, isto é, refere-se à atividade aplicada voltada à solução de problemas sociais. Ou seja, enquanto a primeira tem um caráter descritivo, a segunda tem um caráter prescritivo. Deste modo, a análise de política pública tem objetivo de melhorar o entendimento da política e do processo político, assim como apresentar propostas para o seu aperfeiçoamento.

Sendo assim, avaliar políticas públicas é importante para auxiliar no seu aperfeiçoamento, identificando as falhas e os sucessos, além de criar alternativas para o seu aprimoramento, assim como verificar os efeitos e impactos causados após sua implementação.

PNRS e o ciclo de política (*policy cycle*)

A PNRS surgiu como uma política pública cujos objetivos estão diretamente relacionados com questões ambientais que, atualmente, fazem parte da agenda política de governantes mundiais. A política tem como um de seus objetivos não gerar, reduzir,

reutilizar, reciclar e tratar dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010a).

Cabe destacar, que as questões relacionadas ao tratamento de resíduos sólidos no Brasil podem ser consideradas uma demanda recorrente, haja vista que, conforme Ministério do Meio Ambiente (MMA), desde 1991, tramitava no Congresso Nacional um Projeto de Lei (PL) nº 203/1991, que dispunha sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde.

A partir de 2004, questões relacionadas aos resíduos sólidos passam a ser prioridade na agenda governamental, sendo instituído, inclusive, um grupo de discussão interministerial sobre o assunto. O MMA passa a concentrar esforços a fim de elaborar uma proposta que criasse diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos do país.

É importante dizer que os diversos atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos participaram da formulação da política. Após diversas discussões, realizadas pelo grupo interno do Ministério do Meio Ambiente, foi elaborado um anteprojeto de lei da "Política Nacional de Resíduos Sólidos" que, além de ter sido debatido entre todos os ministérios relacionados com o tema, foi discutido pela sociedade por meio de seminários promovidos pelo MMA, pelos ministérios das Cidades (MCidades) e da Saúde (MS); pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e pela Caixa Econômica Federal (CEF) (MMA, s.d.).

Essa interação é de suma importância na fase de formulação da política, pois permite que questões, muitas vezes não observadas pelos formuladores, sejam expostas pela sociedade que conhece a realidade do local onde a política será implementada.

Em dezembro de 2005, uma nova proposta, resultante das discussões entre os diversos atores envolvidos, foi encaminhada à

Casa Civil e aprovada em julho de 2006 pela Comissão Especial criada para avaliar este Projeto de Lei. Porém, diversas questões discutidas pelo governo federal junto à sociedade e ao setor produtivo não foram consideradas.

Desta forma, em setembro de 2007, o governo federal encaminhou um anteprojeto à Câmara dos Deputados (PL nº 1991/2007) que, além de manter a integração dos catadores, consolidou o conceito de "logística reversa" (CASTRO, 2012).

Em junho de 2009, após diversas audiências públicas, visitas, debates e reuniões técnicas externas, apresentou-se a "Minuta de Subemenda Substitutiva Global de Plenário ao PL nº 203/1991 e seus apensos", cuja aprovação ocorreu em março de 2010 pelo Plenário da Câmara. Em julho de 2010, o texto foi aprovado pelo Senado Federal com pequena alteração e, em agosto do mesmo ano, foi sancionado pela Presidência da República, sem nenhum veto. Consequentemente, a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi publicada no Diário Oficial da União e regulamentada em dezembro de 2010 por meio do Decreto nº 7.404/2010 (MMA, s.d.).

Nesse contexto, ressalta-se a importância da participação e interesse dos governantes para que uma demanda chegue à agenda governamental e se torne uma política pública. De acordo com Costa e Melo (1998, *apud* Pinto, 2008), para que um problema seja reconhecido e incorporado na agenda política, é necessário que o governo "acate" determinado assunto, permitindo que ele chegue ao debate público, gerando opções de políticas públicas. E isso é claramente observado no presente caso, em que a demanda existia desde 1991 e a política foi implementada quase 20 anos mais tarde, em 2010.

A PNRS tem como alguns de seus objetivos a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; a não geração, redução,

reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; a gestão integrada de resíduos sólidos; a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, entre outros (BRASIL, 2010a).

Outra característica da PNRS é envolver as esferas pública e privada na gestão dos resíduos sólidos. Conforme o 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, 2010a. art. 4º).

Nota-se a relevância da PNRS que, a partir de suas metas e objetivos, envolvendo diversas esferas de poder, traz benefícios não só para o meio ambiente, mas para toda a sociedade que usufruirá melhores condições de vida a partir do tratamento adequado dos resíduos sólidos e das oportunidades geradas para os catadores. A política prioriza o desenvolvimento sustentável: ambientalmente correto, economicamente viável e socialmente justo, tornando sua avaliação ainda mais relevante, podendo, inclusive, auxiliar na elaboração e formulação de políticas futuras.

METODOLOGIA

Um dos maiores problemas encontrados na avaliação de políticas públicas está relacionado com a impossibilidade de

comparar um mesmo indivíduo em duas situações distintas (participou e não participou da política), justamente por não possuir os dados do indivíduo que participou, caso não tivesse participado (WOOLDRIDGE, 2000, 2002).

Neste sentido, busca-se encontrar um grupo de controle que seja comparável ao grupo de tratamento, podendo ser utilizado como contrafactual (WOOLDRIDGE, 2000, 2002). Em outras palavras, busca-se por um grupo de municípios que não implementou a política, mas que seja o mais semelhante possível do grupo que a implementou, podendo ser comparados. E um dos métodos utilizados para realizar este pareamento é o *propensity score matching (PSM).*

Propensity Score Matching (PSM)

Apesar da implementação da PNRS ser aleatória, é possível que algumas características dos municípios restrinjam sua efetiva participação, limitando, inclusive, a criação da PMGIRS nos termos estabelecidos pela lei. Neste sentido, a comparação direta dos municípios tratados e de controle pode levar a resultados viesados, isto é, que não expressam o real efeito da política.

Dessa forma, optou-se por utilizar o *propensity score matching* (PSM), que é capaz de corrigir o possível viés existente (ROSENBAUM; RUBIN, 1983), para identificar o efeito da política. Esse método busca, a partir de um vetor de características observáveis, identificar um grupo de comparação o mais semelhante possível do grupo de tratamento (participantes) e, ao comparar os resultados de ambos os grupos, após a implementação da política, é possível identificar seus efeitos e impactos.

Inicialmente, estima-se uma regressão de probabilidade em que, a partir de características observáveis, identifica-se a probabilidade de participação no programa. As variáveis explicativas da regressão devem ser selecionadas de acordo com sua influência na probabilidade de implementar a política como a existência de legislação específica para o meio ambiente e de conselho municipal de meio ambiente e nas variáveis resultado que, no caso deste estudo, são o número de famílias vulneráveis, a proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e a existência de lixões no município.

Deste modo, define-se o PSM como a probabilidade condicional de receber o tratamento, dado o vetor de características observáveis (ROSENBAUM; RUBIN, 1983). Ou seja:

$$P(X) = Pr\,(D = 1 \mid X) \tag{1}$$

Em que, a variável dependente (P(X)) corresponde a probabilidade de implementar a política; D é uma variável binária (igual a 1 se o município implementou a PMGIRS e, 0 caso contrário) e; X corresponde ao vetor de características observáveis que podem afetar, de alguma forma, a implementação da política.

Formalmente, para o caso específico deste estudo, tem-se que:

$$\begin{aligned} PMGIRS_i = {} & \beta_0 + \beta_1 leg_i + \beta_2 pbf_i + \beta_3 emp_i + \beta_4 psf_i + \beta_5 cmma_i \\ & + \beta_6 pop_i + \beta_7 urb_i + \beta_8 pibpc_i + \beta_9 ete_50_i \\ & + \beta_{10} tratlix_70_i + \varepsilon_i \end{aligned} \tag{2}$$

A descrição das variáveis utilizadas nesta etapa é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Variáveis utilizadas no modelo *probit*

Variáveis	Descrição
pmgirs	Existência de política municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, conforme termos estabelecidos pela PNRS. Trata-se da variável dependente do modelo e é representada por uma *dummy*, que recebe valor unitário caso exista a política no município e, zero, caso contrário.
pop	População do município, em número de habitantes.
pibpc	Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, composto pela soma do valor agregado bruto de todos os residentes, dividido pela população do município, em R$.
cmma	Existência do Conselho Municipal de Meio Ambiente. Esta variável é representada por uma *dummy*, que recebe valor unitário caso exista o conselho no município e, zero, caso contrário.
leg	Existência de legislação específica para o ambiente. Esta variável é representada por uma *dummy*, que recebe valor unitário caso exista a legislação no município e, zero, caso contrário.
urb	Taxa de urbanização, que corresponde a razão do número total de pessoas residentes em área urbana do município e a sua população total.
emp	Taxa de emprego no setor formal, corresponde ao número de empregados no setor formal, em 31 de dezembro, dividido pela população na faixa etária de 16 a 64 anos, em percentual.
pbf	Número médio mensal de famílias beneficiadas com transferências do programa Bolsa Família no ano.
psf	Proporção da população atendida pelo Programa de Saúde da Família, representando a cobertura do programa no município.
ete_50	Município com mais de 50% da população urbana atendida por estação de tratamento de esgoto. Esta variável é representada por uma *dummy*, que recebe valor unitário caso o município atenda este requisito e, zero, caso contrário.
tratlix_70	Município com mais de 70% da população com acesso ao sistema de coleta de lixo tratado por meio de sistema de usina de compostagem e-ou aterro sanitário. Esta variável é representada por uma *dummy*, que recebe valor unitário caso o município atenda este requisito e, zero, caso contrário.

Fonte: Elaboração própria. Baseada em: FJP (2013); IBGE (2013).

A partir da regressão probabilística (equação 2), calcula-se um escore de propensão (*propensity score*) para cada município (*i*)

da amostra e o pareamento será entre os municípios dos grupos de controle e tratados com os valores mais similares.

Para realizar este pareamento, existem diferentes critérios: o do vizinho mais próximo (*nearest-neighbor)*, em que cada unidade do grupo de tratamento é pareada com a unidade do grupo de controle que possui o escore de propensão mais próximo; o pareamento radial *(radius)*, em que o pareamento entre as unidades do grupo de controle e tratados só ocorrerá se o escore de propensão da unidade pertencente ao grupo de controle estiver em um raio pré-definido; o pareamento de *Kernel*, que utiliza a média ponderada de todas as unidades do grupo de controle para construir o contrafactual e os pesos utilizados são inversamente proporcionais à distância entre os valores do escore de propensão dos tratados e dos não-tratados e; o estratificado *(stratification)*, que consiste na divisão da distribuição do escore de propensão em intervalos, de modo que as unidades tratadas e de controle possuam, em média, o mesmo escore de propensão em cada intervalo (BECKER; ICHINO, 2002).

Após o pareamento é possível mensurar o efeito do tratamento (ATT), por meio da média da diferença entre os resultados (Y_i) das unidades tratadas (municípios que implementaram a política, $D_i = 1$) e das respectivas unidades de controle (municípios que não a implementaram, $D_i = 0$), conforme segue:

$$\begin{gathered} \text{ATT} = E[Y_{1i} - Y_{0i} \,|D_i = 1] \\ ATT = E\{E[Y_i|P(X_i), D_i = 1] - E[Y_i|P(X_i), D_i = 0]|D_i = 1\} \end{gathered} \tag{3}$$

Ressalta-se que duas hipóteses são necessárias para obter este efeito:

1) Hipótese de Independência Condicional (HIC):

$$P(X_i) \equiv E[D_i|X_i] = P[D_i = 1|X_i] \quad (4)$$

Ou seja, dado um vetor de características observáveis (X), que são independentes do tratamento, os resultados potenciais serão independentes da variável binária. Isto é, as características observáveis que determinam o tratamento.

2) Hipótese de Balanceamento:

$$D \perp X|P(X) \quad (5)$$

Essa hipótese, quando satisfeita, garante que cada valor do escore de propensão, independente de pertencer ao grupo tratado ou de controle, tenha distribuição semelhante em relação às características observáveis (LEE, 2013).

Desta forma, o *propensity score matching* pode fornecer uma boa estimação do efeito de uma política, à medida que reduz ao máximo o viés de seleção decorrente de características não observáveis. Ressalta-se, então, a importância da seleção das características que compõem o vetor *X*, pois quanto maior a qualidade destas variáveis de controle, menor será o viés de seleção.

Base de dados e procedimento proposto

As informações utilizadas neste trabalho foram obtidas no banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Fundação João Pinheiro (FJP) e são referentes ao ano

2013[9], ano com disponibilidade de dados mais recente. A unidade de análise desta pesquisa foi os municípios do estado de Minas Gerais.

Inicialmente, foi estimado o modelo *probit* para cada município (equação 2). Os resultados obtidos desta regressão foram utilizados para estimar o *propensity score* e realizar o pareamento.

As variáveis utilizadas nesta etapa, apresentadas no Quadro 1, foram selecionadas pois, de alguma forma, podem influenciar as variáveis de interesse e a participação do município na PNRS. E, conforme Ravallion (2007), as variáveis escolhidas para compor a regressão devem influenciar a participação no tratamento e, de alguma forma, se relacionarem com as variáveis de resultado, isto é, com os impactos que se deseja mensurar. Para isso, ainda conforme o autor, consideram-se os fatores econômicos, sociais e políticos do programa e do contexto em que está inserido.

Quadro 2 - Descrição das variáveis resultado

Variáveis	Descrição
vul	Famílias vulneráveis, que corresponde ao número de famílias cuja renda mensal *per capita* é igual ou inferior a R$ 140,00.
inter	Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, que consiste na razão entre o número de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e o número de internações da população residente, em percentual.
lix	Existência de lixões no município; esta variável é representada por uma *dummy*, que recebe valor unitário caso exista lixão no município e, zero, caso contrário.

Fonte: Elaboração própria. Baseada em: FJP (2013); IBGE (2013).

[9] Esse ano foi o último, até a realização desta pesquisa, que o IBGE identificou quais municípios implementaram o PMGIRS de acordo com as exigências da PNRS. Como se trata de uma variável essencial para avaliação da política, essa informação acabou determinando o período de análise.

Posteriormente, a partir de três regressões estimadas por meio da metodologia escolhida (PSM), identificou-se o efeito médio de tratamento com relação às variáveis de resultado: existência de lixões, número de famílias vulneráveis no município e taxa de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado. Ou seja, ao estimar a equação (3) para cada uma destas variáveis, foi possível identificar o impacto da política sobre elas. A descrição das variáveis de resultado é apresentada no Quadro 2.

RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados, em três tópicos, os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada. Inicialmente, é feita uma análise descritiva da amostra; em seguida, apresenta-se o modelo *probit* utilizado para estimar os escores de propensão (*propensity score*) e, por fim, os efeitos de tratamento são examinados.

Descrição da amostra

De acordo com os dados da FJP (2013) e IBGE (2013) apresentados na Tabela 1, é possível observar que, dos 853 municípios mineiros, apenas 165 possuíam a PMGIRS em 2013, ou seja, aproximadamente 19% dos municípios mineiros implementaram o plano de acordo com as exigências da PNRS. Outras características dos municípios que compõem a amostra é que 61% possuem legislação específica para o meio ambiente e 77% possuem conselho municipal de meio ambiente. Além disso, 10% dos municípios mineiros possuem mais de 50% da população urbana atendida por estação de tratamento de esgoto e 24% possuem mais de 70% dos habitantes com acesso ao sistema de coleta de lixo

tratado por meio do sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário.

Tabela 1 - Frequência das variáveis *dummies* do modelo *probit*

Especificação		Frequência	Percentual
pmgirs	Possui	165	0,19
	Não possui	688	0,81
leg	Possui	524	0,61
	Não possui	329	0,39
cmma	Possui	657	0,77
	Não possui	196	0,23
ete_50	Possui	89	0,10
	Não possui	764	0,90
tratlix_70	Possui	205	0,24
	Não possui	648	0,76

Fonte: Elaboração própria. Baseado em: FJP (2013); IBGE (2013).

Na Tabela 2, são apresentados os valores máximos e mínimos, a média e o coeficiente de variação de cada variável utilizada no modelo *probit*. Observa-se que os municípios mineiros possuem, em média, população de 24.142,27 habitantes e PIB *per capita* de R$ 15.296,97. Em média, 70% da população dos municípios da amostra é urbana.

Esses dados demonstram que, embora pertençam ao mesmo estado, os municípios são heterogêneos. Nota-se que a menor dispersão é com relação ao percentual de população atendida pelo Programa Saúde da Família (20,98%) e à taxa de urbanização (26,25%). As variáveis população e número médio mensal de famílias beneficiadas pelo Programa Bolsa Família são as que obtiveram maiores dispersões: 407,21% e 230,31%, respectivamente.

Nesse sentido, ressalta-se a importância do pareamento a fim de comparar municípios os mais semelhantes possíveis e, consequentemente, identificar de fato o impacto da política. Caso esse pareamento não seja realizado, é possível que os resultados obtidos sejam equivocados, tendo em vista que podem ser causados por outras características que não foram observadas, e não pela política em si.

Tabela 2 - Estatística básica das variáveis contínuas utilizadas no modelo *probit*

Especificação	Média	Máximo	Mínimo	Coeficiente de Variação (%)
pbf	1.365,61	71.091,00	32,00	230,31
emp	21,70	100,00	4,00	56,64
psf	87,25	100,00	0,00	20,98
pop	24.142,27	2.479.165,00	825,00	407,21
urb	70,03	100,00	23,06	26,25
pibpc	15.296,97	340.144,74	4.180,54	121,56

Fonte: Elaboração própria. Baseada em: FJP (2013); IBGE (2013).

O modelo *probit*

Os resultados da regressão *probit* estimada são apresentados na Tabela 3. A partir dessa regressão foi possível criar o contrafactual, isto é, o grupo de controle o mais semelhante possível do grupo de tratados.

As variáveis da regressão foram selecionadas de maneira que satisfaçam a hipótese de balanceamento (*balancing hypothesis*) e, de alguma forma, influenciem a implementação da política. Observa-se que as variáveis: existência de legislação específica para o ambiente (*leg*); taxa de emprego no setor formal (*emp*); PIB *per capita* (*pibpc*)

e percentual superior a 50% da população atendida por estação de tratamento de esgoto (*ete_50*) foram estatisticamente significativas, considerando-se um intervalo de confiança de 0,1%.

Cabe destacar que, conforme Caliendo e Kopeinig (2005), a inclusão de variáveis não significativas não torna as estimativas inconsistentes ou viesadas. Deste modo, tais variáveis só devem ser excluídas do modelo caso haja um consenso de que não sejam apropriadas (RUBIN; THOMAS, 1996 *apud* CALIENDO; KOPEINIG, 2005).

Ao analisar os sinais apresentados pelas variáveis de controle no modelo estimado, nota-se que a existência de legislação específica para o meio ambiente, a taxa de emprego no setor formal e que municípios com mais de 50% da população atendida por estação de tratamento de esgoto têm maior probabilidade de implementar a política.

Tabela 3 - O modelo probit: coeficientes estimados

Variáveis	Coeficientes	Erro padrão (robusto)	z	P > |z|	Intervalo de confiança de 95%	
leg	0,33266	0,11275	2,95	0,003	0,11168	0,55363
pbf	0,00002	0,00005	0,36	0,719	-0,00007	0,00011
emp	0,01250	0,00649	1,93	0,054	-0,00021	0,02522
psf	-0,00150	0,00288	-0,52	0,603	-0,00715	0,00415
cmma	0,18307	0,13365	1,37	0,171	-0,07888	0,44502
pop	-1,81e-07	1,52e-06	-0,12	0,905	-3,16e-06	2,80e-06
urb	0,00450	0,00345	1,30	0,192	-0,00226	0,01127
pibpc	-0,00002	6,14e-06	-2,37	0,018	-0,00003	-2,51e-06
ete_50	0,36818	0,15791	2,33	0,020	0,05868	0,67767
tratlix_70	0,01869	0,12315	0,15	0,879	-0,22267	0,26005
_cons	-1,55618	0,39906	-3,90	0,000	-2,33832	-0,77404

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Variável dependente: *dummy* igual a 1 para os municípios que implementaram a PMGIRS e zero, caso contrário. Número de observações: 853.

A partir da estimação do modelo *probit*, foi possível dividir os municípios em grupos, de acordo com a probabilidade de implementar a política obtida por cada um, dadas as características observáveis. Em outras palavras, a partir da probabilidade de implementação da política de cada município, foi realizado o pareamento entre os grupos de tratados e controle. Na Tabela 4, é possível verificar o limite inferior, o número de tratados e o número de controles de cada bloco, considerando o suporte comum. Nota-se que, dos 853 municípios, apenas 24 não foram pareados, por falta de suporte comum.

Tabela 4 - Limite inferior, número de controles e número de tratamentos para cada bloco

Limite inferior do escore de propensão (suporte comum)	Controle	Tratamento	Total
0,0719691	70	9	79
0,1	169	17	186
0,15	160	45	205
0,2	256	85	341
0,4	9	8	17
0,8	0	1	1
Total	664	165	829

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 5 apresenta o teste de médias das variáveis utilizadas para estimação do modelo. Observa-se que, antes do pareamento, existia uma diferença entre os grupos de tratado e controle em relação à média da maioria das variáveis. Somente o PIB *per capita* (*pibpc*) e o acesso ao sistema de coleta de lixo tratado por meio de sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário para mais de 70% da população (*tratlix_70*) não eram estatisticamente diferentes entre estes grupos. Após o pareamento, a diferença das médias entre os dois grupos foi estatisticamente não significativa

para todas as variáveis, o que demonstra a qualidade do pareamento realizado.

Tabela 5 - Teste de médias antes e depois do pareamento

Variáveis		Média		Teste de média (p-valor)
		Tratamento	Controle	
leg	NP	0,746	0,583	0,000
	P	0,739	0,733	0,900
pbf	NP	1.928	1.230,7	0,010
	P	1.376,8	1.396,3	0,940
emp	NP	23,878	21,474	0,034
	P	23,183	23,229	0,972
psf	NP	84,675	87,865	0,044
	P	84,706	84,874	0,941
cmma	NP	0,842	0,753	0,014
	P	0,839	0,817	0,607
pop	NP	40.658	20.181	0,016
	P	23.787	28.149	0,548
urb	NP	73,606	69,186	0,006
	P	73,202	72,777	0,828
pibpc	NP	14.493	15.342	0,599
	P	14.342	14.040	0,791
ete_50	NP	0,176	0,087	0,001
	P	0,155	0,165	0,820
tratlix_70	NP	0,242	0,240	0,944
	P	0,249	0,261	0,799

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: NP - não pareados; P - pareados.

Efeito e impactos da política

Nas Tabelas 6, 7 e 8, são apresentados, respectivamente, os impactos da política na existência de lixões nos municípios, no

número de famílias vulneráveis e na proporção de internações decorrentes de saneamento básico inadequado.

A análise dos impactos foi feita com base nos seguintes pontos: valor estimado e sinal do efeito médio de tratamento nos tratados (*ATT*); e significância estatística (*T*). Foram utilizados diferentes critérios de pareamento (*matching*): vizinho mais próximo, radial, estratificado e kernel, a fim de obter maior robustez nos resultados.

Considerando que um dos objetivos da política é eliminar os lixões em todo o país, buscou-se avaliar o efeito da política sobre a existência de lixões nos municípios mineiros. Como pode-se observar na Tabela 6, apesar de o *ATT* ter sido negativo em todos os modelos de pareamento utilizados, o que indica que a existência de lixões seria menor nos municípios tratados, esse resultado não foi estatisticamente significativo. Ou seja, não há diferença entre os municípios que compõem o grupo de tratados e de controle em relação à presença de lixões.

É válido lembrar que o estado de Minas Gerais implementou em 2003 o programa Minas sem Lixões[10], cujo principal objetivo é a erradicação dos lixões nos municípios mineiros. Segundo Magalhães e Ribeiro (2017), desde sua implementação até 2013, o número de municípios que possuíam lixões reduziu de 823 para 264, sendo que em 2010, quando a PNRS foi implementada, esse número era de 311.

Note que, embora ainda tenha reduzido o número de lixões no estado após a implementação da PNRS, a redução mais significativa (aproximadamente 62%) foi entre 2003 a 2010. Ressalta-se que isso não significa que a PNRS não tenha apresentado

[10] Esse programa foi criado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam) para auxiliar os municípios do estado na gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, conforme normas estabelecidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam (MAGALHÃES; RIBEIRO, 2017).

eficácia em relação à erradicação dos lixões ou que o programa Minas sem Lixões tenha reduzido sua efetividade nos últimos anos. Mas sim que é necessário um tempo maior para que um lixão seja encerrado.

De acordo com Lins (2017), não há registro de encerramento de lixões e implantação de aterros sanitários em um prazo inferior a quatro anos em nenhum país do mundo. Além disso, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (Abetre), o custo total para a viabilização de um aterro sanitário, necessário para substituir o lixão encerrado, está entre R$ 52,4 milhões e R$ 535,8 milhões, dependendo do seu porte (ABETRE, s.d.).

Todos esses fatores podem ter influenciado o resultado não significativo da PNRS em relação à existência de lixões.

Tabela 6 - Impacto da política na existência de lixões

	Tratados	Controle	ATT	Erro padrão	T
Vizinho mais próximo	165	133	-0,018	0,066	-0,278
Radial	163	664	-0,024	0,043	-0,562
Estratificado	164	665	-0,017	0,051	-0,323
Kernel	165	664	-0,018	0,039	-0,451

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: A estatística *t* é baseada no erro padrão calculado por meio do método *bootstrap* (50 repetições).

Com relação ao número de famílias vulneráveis, verifica-se, na Tabela 7, que a política também não teve impacto estatisticamente significativo em nenhum dos métodos de pareamento utilizado. Ou seja, embora a política tenha como meta incentivar a inclusão social dos catadores, melhorando as condições de trabalho e formalizando o trabalho realizado por meio de cooperativas, o que elevaria a renda destes trabalhadores, isso ainda não teve impacto sobre o número de famílias vulneráveis.

Segundo Demajorovic *et al.* (2014), muitas cooperativas enfrentam problemas organizacionais e operacionais, não possuindo uma estrutura adequada, o que acaba comprometendo seus ganhos, o que pode justificar o impacto estatisticamente não significativo do programa sobre o número de famílias vulneráveis. Neste sentido, os autores destacam a importância das parcerias entre catadores/cooperativas, organizações não governamentais e setores público e privado para superar estas limitações.

Cabe ainda destacar que as famílias vulneráveis da amostra analisada não se referem apenas aos catadores, mas a todas as famílias que se encontram em vulnerabilidade. Isto é, o número de famílias vulneráveis corresponde ao número de famílias do município cuja renda mensal *per capita* é igual ou inferior a R$ 140,00. Isso também pode ter influenciado o impacto não significativo da PNRS nessa variável.

Tabela 7 - Impacto da política no número de famílias vulneráveis

	Tratados	Controle	ATT	Erro padrão	T
Vizinho mais próximo	165	133	502,988	740,192	0,680
Radial	163	664	358,941	257,485	1,394
Estratificado	164	665	205,391	402,635	0,510
Kernel	165	664	864,493	673,221	1,284

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: A estatística *t* é baseada no erro padrão calculado por meio do método *bootstrap* (50 repetições).

A Tabela 8 apresenta o impacto da política sobre a proporção de internações decorrentes do saneamento básico inadequado. Essa análise permite identificar o efeito da política sobre a saúde dos habitantes. A PNRS e, em consequência, a PMGIRS busca tratar os resíduos sólidos de forma adequada, dando o destino apropriado aos

produtos no fim de sua vida útil. Dessa forma, espera-se que a contaminação e a poluição do meio ambiente sejam minimizadas, resultando em melhor qualidade de vida para a população.

Observa-se, conforme os dados apresentados na Tabela 8, que o efeito médio (*ATT*) da política sobre a proporção de internações causadas por saneamento básico inadequado é negativo em todos os métodos de pareamento utilizados. Ou seja, a proporção de internações é menor nos municípios que implementaram a PMGIRS, trazendo benefícios à saúde de seus habitantes.

É importante destacar a possibilidade de outros fatores como taxa de urbanização municipal, cobertura do Programa de Saúde da Família no município, percentual da população atendida por tratamento de esgoto e com acesso ao sistema de coleta de lixo por meio de sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário influenciarem a proporção de internações causadas pelo saneamento inadequado.

No entanto, a metodologia utilizada considerou todas essas características na construção do contrafactual, fazendo com que a comparação fosse feita entre municípios os mais semelhantes possível. Assim, ao considerar todos esses fatores como variáveis que poderiam afetar, de alguma forma, o percentual de internações nos municípios, o *propensity score matching* fornece uma boa estimação do efeito da política.

Os métodos vizinhos mais próximo, radial e Kernel foram estatisticamente significativos a 5%, demonstrando que os municípios que implementaram a política possuem uma proporção desse tipo de internação em torno de 4,896 pontos percentuais (p.p.); 1,861 p.p. e 2,003 p.p. menores que os municípios que não a implementaram, respectivamente. O método estratificado foi significativo a 10%, revelando que municípios tratados possuem, em

média, uma proporção de internações devido ao saneamento inadequado 1,988 p.p. inferior à dos municípios de controle.

Dado que a proporção de internações decorrentes de saneamento básico inadequado dos municípios da amostra é, em média, 4,912 p.p. e que há uma redução de, no mínimo, 1,861 p.p. nesta proporção nos municípios tratados, isso equivale à redução de, aproximadamente, 38% deste tipo de internação nestes municípios. Cabe destacar que este impacto é de suma relevância, haja vista que, por meio dos benefícios à saúde, há uma melhora na qualidade de vida da população podendo, inclusive, impactar a formação de capital humano nestas regiões.

Conforme Todaro e Smith (2009), melhores condições de educação e saúde impactam positivamente a formação de capital humano, aumentando a produtividade e, consequentemente, o desenvolvimento da região. Cabe salientar que, para os autores, o investimento em capital humano é essencial para o desenvolvimento.

Em outras palavras, além de uma melhor qualidade de vida, os impactos de uma população mais "saudável" são de longo prazo, podendo, inclusive, influenciar significativamente o desenvolvimento regional.

Tabela 8 - Impacto da política na proporção de internações decorrentes de saneamento básico inadequado

	Tratados	Controle	ATT	Erro padrão	T
Vizinho mais próximo**	165	133	-4,896	2,149	-2,278
Radial**	163	664	-1,861	0,938	-1,984
Estratificado*	164	665	-1,988	1,140	-1,745
Kernel**	165	664	-2,003	0,984	-2,036

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: A estatística *t* é baseada no erro padrão calculado por meio do método *bootstrap* (50 repetições). *Significativo a 10%. **Significativo a 5%.

Os resultados obtidos revelam que os impactos de uma política pública podem ocorrer em períodos distintos, isto é, o tempo de maturação da política influencia o prazo de alcance dos objetivos propostos em sua formulação e implementação. O objetivo da PNRS é dar tratamento adequado aos resíduos sólidos, eliminando os lixões e incentivando a coleta seletiva, por exemplo. Enquanto os resultados referentes à existência de lixões não foram significantes estatisticamente, revelando que a política não havia trazido efeito até 2013, ano base dos dados analisados, em relação a esse objetivo; o resultado sobre a variável internações foi estatisticamente significativo.

Nesse sentido, a política obteve um impacto de suma importância para a população, pois os municípios que a implementaram possuem menor proporção de internações causadas pelo saneamento básico inadequado, indicando melhores condições de saúde e, consequentemente, melhor qualidade de vida da população.

Resultados semelhantes foram encontrados por Okawara (2018) que, ao avaliar os possíveis impactos de políticas de resíduos sólidos na saúde, verificou que a implementação da PMGIRS pode reduzir os casos de leptospirose em municípios com menos de 11 mil habitantes.

Vale ressaltar que esse impacto pode trazer outros resultados benéficos para toda a sociedade, como o aumento da produtividade e a formação de capital humano, fatores essenciais para o desenvolvimento.

Desse modo, a partir deste trabalho, é possível verificar que, ao avaliar uma política pública, é importante considerar não apenas os objetivos propostos no momento de sua formulação, mas também o prazo de maturação da política, haja vista a necessidade de maior tempo para alcançar determinados objetivos. Neste trabalho, embora

a eliminação de lixões, representada pela variável existência de lixões, seja um dos objetivos da PNRS, o efeito da política sobre essa variável não foi significante estatisticamente.

Observou-se que a política trouxe benefícios relacionados à saúde, em conformidade com seus objetivos, tendo em vista que a proporção de internações causadas pelo mau saneamento básico nos municípios tratados é menor que nos municípios de controle. Deste modo, pode-se concluir que a política trouxe impactos positivos para os municípios que a implementaram.

Conclui-se, então, que a PNRS trouxe impactos positivos para o bem-estar e para a qualidade de vida da população por meio dos benefícios causados à saúde. Ou seja, os ganhos advindos da política, embora num período relativamente curto, foram significativos e relevantes para a sociedade. Sendo assim, é importante destacar a complexidade de avaliar políticas públicas e a importância de se considerar diversos fatores como o tempo de maturação nesta etapa. Em outras palavras, é necessária uma análise cautelosa e imparcial ao avaliar a eficácia de determinada política.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões ambientais estão cada vez mais em destaque, sendo discutidas por governantes de inúmeros países, desenvolvidos ou em desenvolvimento. Neste sentido, há uma busca contínua por formas de manter o crescimento econômico dos países, minimizando os danos causados ao meio ambiente.

A PNRS, implementada em 2010, por meio da Lei nº 12.305/2010, é uma das consequências desta demanda. Vale ressaltar, que se trata de uma reivindicação recorrente, tendo em vista que existe desde 1991.

Considerando a importância das questões ambientais e que a política tem como um de seus objetivos dar o tratamento e o destino adequados para os resíduos sólidos, buscou-se avaliar os impactos da política nos municípios mineiros que implementaram a PMGIRS, conforme exigências da PNRS. Os resultados obtidos revelam que esses municípios possuem uma proporção menor de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado, demonstrando que a política tem trazido impactos significativos na saúde da população mineira.

Vale ressaltar que, para o encerramento dos lixões, é necessário um planejamento adequado e um prazo maior para criação de alternativas como aterros sanitários, por exemplo. Além disso, os investimentos necessários para realizar uma gestão adequada dos resíduos sólidos são elevados, indo de encontro à realidade financeira de muitos municípios. Isso pode justificar os resultados não significativos referentes a esta variável.

A PNRS, então, embora ainda não tenha atingido alguns de seus objetivos como a eliminação de lixões, obteve na amostra estudada efeitos de suma importância para o desenvolvimento da sociedade, haja vista que benefícios gerados à saúde elevam a qualidade de vida da população e impactam positivamente a formação de capital humano.

Nesse contexto, observa-se a importância de avaliar as políticas públicas de forma imparcial, considerando os diversos impactos que a política pode gerar e o seu prazo de maturação. Sendo assim, deve-se ter cautela ao decretar que determinada política não obteve sucesso, tendo em vista que os efeitos podem ir muito além dos objetivos propostos nas fases de formulação e implementação.

Ressalta-se que este estudo, devido à indisponibilidade de dados, fez uma análise de um período relativamente curto desde a implementação da política, o que pode justificar alguns resultados

estatisticamente não significativos. Mais uma vez, destaca-se a importância de informações referentes à efetiva implementação do PMGIRS em atendimento à PNRS e de dados relacionados aos RSUs para que estudos complementares, com dados mais recentes, sejam realizados.

REFERÊNCIAS

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. "Estudo sobre os aspectos econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários". **Abetre** [s.d.]. Disponível em: <www.abetre.org.br>. Acesso em: 18/04/2020.

ALENCAR, T. S.; ROCHA, J. P. M.; SILVA, R. V. "Política nacional de resíduos sólidos e os catadores de materiais recicláveis: estudo de caso de cooperativas nos municípios do estado do Rio de Janeiro". **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, vol. 3, n. 20, 2015.

ANDERSON, C. W. "The place of principles in policy analysis". **American Political Science Review**, vol. 73, n. 3, 1979.

ARCILA, R. I. A. **Panorama dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte do Brasil** (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento em Meio Ambiente). Natal: UFRN, 2008.

BECKER S. O.; ICHINO, A. "Estimation of average treatment effects based on propensity score". **Stata Journal**, vol. 2, n. 4, 2002.

BESEN, G. R. *et al*. Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. *In*: SALDIVA, P. *et al*. **Meio Ambiente e Saúde**: o desafio das metrópoles. São Paulo: Editora Ex Libris, 2010.

BRASIL. **Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Brasília: Planalto, 2010b. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25/11/2020.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25/11/2020.

BRASIL. **Projeto de Lei n. 1991, de 11 de julho de 2007**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2007. Disponível em: <www.camara.leg.br>. Acesso em: 25/11/2020.

BRASIL. **Projeto de Lei n. 203, de 01 de abril de 1991**. Brasília: Câmara dos Deputados, 1991. Disponível em: <www.camara.leg.br>. Acesso em: 25/11/2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Contexto e principais aspectos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, [s.d.]. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 25/11/2020.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. "Some practical guidance for the implementation of propensity score matching". **IZA: Discussion papers**, n. 1588, 2005.

CASTRO, A. M. R. C.; SOUZA, N. D.; ALBINO, P. M. B. "Avaliação do impacto da política nacional de resíduos sólidos na coleta seletiva em Viçosa-MG". **Anais do VIII Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**. Curitiba: FIRS, 2017.

CASTRO, M. A. O. **Avaliação dos sistemas de gestão de resíduos sólidos nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, AM** (Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade). Manaus: UFAM, 2012.

COBB, R.; ELDER, C. **Participation in American politics**: the dynamics of agenda- building. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983.

COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. "Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos". **Revista de Administração Pública**, vol. 37, n. 5, 2003.

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". **Caderno EBAPE.BR**, vol. 12, 2014.

EASTON, D. **Modalidades de análise política**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1970.

FARIA, C. A. P.; FILGUEIRAS, C. A. C. "As políticas dos sistemas de avaliação da Educação Básica". *In*: HOCHMAN, G.; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (orgs.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. "Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais". **Cadernos de Saúde Pública**, vol. 17, n. 3, 2001.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Índice mineiro de responsabilidade social**. Belo Horizonte: FJP, 2013. Disponível em: <www.fjp.mg.gov.br>. Acesso em: 10/12/2020.

GIULIANI, M. "Policy termination". *In*: CAPANO, G.; GIULIANI, M. **Dizionario di politiche pubbliche**. Roma: Editrice Carocci, 2005.

GOUVEIA, N. "Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental". **Revista Saúde e Sociedade**, vol. 8, n.1, 1999.

GUBA, E.; LINCOLN, Y. **Fourth generation evaluation**. Ilford: Sage Publications, 1989.

HAM, C.; HILL, M. **The policy process in the modern capitalist state**. London: Harvester, 1993.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. "Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade". **Revista Estudos Avançados**, vol. 25, n. 71, 2011.

LASWELL, H. D. **Politics**: Who gets what, when, how. Cleveland: Meridian Books, 1936.

LEE, W. "Propensity score matching and variations on the balancing test". **Empirical Economics**, vol. 44, n. 1, 2013.

LINS, C. "A gestão de resíduos sólidos no Brasil e os desafios ao cumprimento da Lei n. 12.305, de 2010". **Portal USP** [2017]. Disponível em: <www.usp.br>. Acesso em: 15/04/2020.

LYNN, L. E. **Designing public policy**: a casebook on the role of policy analysis. Santa Monica: Goodyear, 1980.

MAGALHÃES, R. A.; RIBEIRO, K. A. S. "Política estadual de gestão de resíduos: uma análise do programa 'Minas sem lixões'". **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, vol. 7, n. 1, 2017.

MEAD, L. M. "Public Policy: vision, potential, limits". **Policy Currents**, vol. 68, n. 3, 1995.

NASCIMENTO, L. J. B. F.; TESSER, D. P.; FRANCISCO, A. C.; PIECARSKI, C. M. "Avaliação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos em municípios com população superior a 20.000 habitantes no estado do Paraná frente a Lei nº 12.305". **Anais do VIII Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**. Curitiba: FIRS, 2017.

O`TOOLE JR., L. J. "Interorganizational relations in implemention". *In*: PETERS, B. G.; PIERRE, J. (orgs.). **Handbook of public administration**. Londres: Sage Publications, 2003.

OKADA, D. S. "Panorama da política nacional de resíduos sólidos: Lei 12.305/2010". *In*: AHMED, F. **Curso de Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2012.

OKAWARA, J. M. **Avaliação de impacto da política de resíduos sólidos na saúde** (Dissertação de Mestrado Profissional em Economia). São Paulo: FGV, 2018.

PETERS, B. G. **American public policy**: Promise and Performance. Chatham: Chatham House Publishers, 1986.

PINTO, I. C. M. "Mudanças nas políticas públicas: a perspectiva do ciclo de políticas públicas". **Revista de Políticas Públicas de São Luís**, vol. 12, n. 1, 2008.

RAVALLION, M. "Evaluating Anti-Poverty Programs". **Handbook of Development Economics**, vol. 4, 2007.

ROSENBAUM, P.; RUBIN, D. B. “The central role of the propensity score in observational studies for causal effects”. **Biometrika**, vol. 70, n. 1, 1983.

SCHATTSCHNEIDER, E. E. **The semisovereign people**: a realist's view of democracy in America. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1960.

SETTE, M. T. D.; NOGUEIRA, J. M. “Política nacional de resíduos sólidos: uma avaliação inicial acerca dos aspectos jurídicos e econômicos”. **Revista Jurídica da Universidade de Cuiabá**, vol. 12, n. 2, 2010.

SILVA, C. L.; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. “Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba”. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol. 9, n. 2, 2017.

SILVA, P. F.; TEIXEIRA, B. A. N. “Avaliação da coleta seletiva no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Barreiras-BA”. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**. vol. 4, n. 25, 2016.

SJOBLOM, G. “Problemi e soluzioni in politica”. **Rivista Italiana di Scienza Politica**, vol. 14, n.1, 1984.

SOUSA, F. H. F.; FERNANDES, A. J. M. M. “A problemática dos impactos ambientais causados pelo funcionamento do lixão do município de Imperatriz-MA”. **Anais do VII Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**. Porto Alegre: FIRS, 2016.

TODARO, M. P.; SMITH, S. C. **Economic Development**. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometrics analysis of cross section and panel data**. Cambridge: The MIT Press, 2002.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Editora Thompson Learning, 2000.

CAPÍTULO 5

Diagnóstico da Área de Disposição Final de Resíduos Sólidos de Paiçandu (PR) e Proposição de Melhorias

DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PAIÇANDU (PR) E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

Kevin Felipe Batista

Ricardo Massulo Albertin

Frederico Fonseca da Silva

Atualmente, uma das problemáticas do meio urbano está relacionada aos resíduos gerados pela população. A geração de resíduos é uma situação que precisa ser evitada, porém, até que esse objetivo seja atingido, deve-se tratar e destinar os resíduos gerados da forma correta, com o propósito de causar o menor dano possível ao meio ambiente e à sociedade. É necessário que a visão de um futuro melhor seja de todos. Assim, em 2010, com o intuito de alterar o cenário do País nesse quesito, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólido (PNRS), constituída pela Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010). A partir daí, ficou proibida a disposição final desses resíduos em aterros controlados e lixões, desse modo, ficaram obrigados os municípios a implantar medidas técnicas adequadas para solucionar o problema de tratamento e disposição final.

Dessa forma, dentre as soluções mais viáveis, com o intuito de minimizar os impactos ambientais e reduzir danos à saúde e segurança pública, propõe-se o descarte desses materiais em áreas adequadas de disposição final ambiental, ou seja, em aterros sanitários, de acordo com NBR 8.419 (ABNT, 1992). Ainda de acordo com a referida norma, diferente de lixões e aterros controlados, tal sistema de descarte de resíduos sólidos domésticos, comerciais e também do lodo proveniente do sistema de tratamento

de esgoto, baseia-se em princípios de engenharia e é fiscalizado por órgãos ambientais.

Essa pesquisa é de grande importância para esclarecer às pessoas sobre os pontos positivos, diminuir o preconceito para com esse sistema e conscientizar a sociedade quanto ao consumo de produtos recicláveis e que possuem um menor dano ao meio ambiente. Apesar desse tipo de atividade desvalorizar as regiões mais próximas do local, é algo que pode facilitar a organização e higienização do lixo da cidade.

Define-se como aterro sanitário um local cujo objetivo é destinar os RSU de forma apropriada e no menor volume possível, evitando prejudicar a população e o meio ambiente. Método este que tem como respaldo estudos de engenharia e normas técnicas (ABNT NBR 15.849, 2010).

Existem diferentes formas de se construir a estrutura de um aterro, porém a presente pesquisa teve como base o método da trincheira, onde são escavadas valas com células sobrepostas que foram dimensionadas tecnicamente. A NBR 13.896 (ABNT, 1997) descreve as condições mínimas para projeto, implantação e operação de aterros sanitários.

Conforme o que a NBR 15.849/2010 descreve, a impermeabilização da base e lateral pertencente à trincheira é de extrema importância para não infiltrar chorume no solo e a mesma, na região da base, deve ser coberta por 60 cm de argila a fim de evitar danos oriundos de veículos pesados e resíduos pontiagudos. Além disso, a Norma ressalva que o líquido produzido pelos resíduos é canalizado para os drenos de chorume, esses possuem geralmente inclinação mínima de 2%, que fazem o transporte do mesmo até a estação de tratamento. Refere-se ainda que o gás produzido é expelido pelos drenos que auxiliam na diminuição de pressão. Vale ressaltar que esses gases são altamente poluentes, e para a situação

entre o local e as demais áreas externas ao entorno, com o intuito de diminuir os impactos, recomenda que o perímetro do terreno seja protegido por uma cerca e por uma vegetação que ajuda na canalização da ventilação para evitar mau cheiro.

O método de recirculação do lixiviado, sistema existente no local, consiste em enviar de voltar à célula o líquido que escorreu dos resíduos, porém, ainda se faz necessário um sistema de tratamento que possibilite o lançamento desse líquido a um curso d'água (REICHERT, 2007). Quanto à drenagem de águas pluviais, uma das recomendações é abrir uma canaleta em volta de todo o aterro, de forma a dar caimento necessário à cobertura diária do aterro e eludir escoamentos (OBLADEN; OBLADEN; BARROS, 2009).

No Brasil, o cenário referente à destinação de RSU não se encontra numa boa situação quando comparado à disponibilidade de recursos e ferramentas disponíveis para tratar tal situação. Segundo o Panorama (ABRELP, 2019), em 2018, dos 72,7 mi. de ton. de RSU coletadas, cerca de 59,5% foram destinados em aterros sanitários. Assim, do restante, 23% para aterros controlados e 17,5% para lixões, ou seja, 40,5% foi despejado em locais inadequados perante a lei. Ainda de acordo com o Panorama, conclui-se então, que houve uma expansão de 2,4% na disposição final correta em relação ao ano de 2017.

O Paraná tem se destacado nas pesquisas referentes à destinação de RSU. Segundo o Relatório da situação da disposição final de RSU no estado do Paraná, apenas 46,4% das cidades destinavam corretamente os resíduos, porém nesse mesmo relatório, em 2017, esta porcentagem subiu para 75,4%, sendo que, do restante, 18,5% destinam para aterros controlados, sobrando apenas 6% que descartam ainda em lixões (SZIGETHY; ANTENOR, 2020).

Portanto, o presente estudo teve por objetivo diagnosticar o sistema de disposição final de RSU do município de Paiçandu (PR) e propor melhorias na infraestrutura existente. E, para viabilizar esse objetivo, como suporte, utilizou-se desses objetivos específicos: Identificar as características, situações e operações irregulares do sistema; avaliar a área e todo o sistema atual de disposição final de RSU; e, projetar a readequação juntamente com propostas de melhorias.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A diversidade de RSU de um município é enorme. As características relativas à quantidade e qualidade variam de acordo com as características do local, dentre elas estão: aspectos climáticos, demográficos, econômicos e turísticos. Além disso, há chances de mudar conforme alterações na população que gera o resíduo, devido aos hábitos e padrões de vivência. Pode variar até mesmo com uma modificação na economia do país, no grau de renda da população, e assim por diante (REICHERT, 2007).

A busca pela sustentabilidade tem se tornado cada vez mais importante em meio aos planos estratégicos do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Após vinte anos de tramitação no Congresso Nacional, a Lei º 12.305 (BRASIL, 2010) que aprova a PNRS, e veio com algumas prioridades, tais como acabar com lixões até 2014, implantar coleta seletiva, compostagem de resíduos úmidos e logística reversa. Tais objetivos são um tanto quanto desafiadores para o poder público, de maneira mais específica, principalmente para os municípios, que são responsáveis pela limpeza pública. Após o ano de 2012, a lei disponibilizou convênio e prioridade para o repasse de recursos federais, relacionados a esse propósito, para as

cidades e estados em que se encontram com o Plano de gestão de RSU firmados.

Em termos de definição, a NBR 10.004 (ABNT, 2004) conceitua resíduos sólidos ou semissólidos, todo material proveniente de ação industrial, hospitalar, comercial, doméstica, agrícola, de varrição e serviços, bem como lodos oriundos de sistema de tratamento de água, gerados em aparelhos e instalações de manejo de poluição e líquidos que, devido a sua composição, sejam impossibilitados de lançar na rede pública de esgoto ou em corpos hídricos, ou necessitem ainda, de prática econômica e tecnicamente inexecutável.

Porém, a temática é mais abrangente do que a Norma expõe. Seu foco principal é a classificação dos resíduos, levando em consideração classe I (perigosos) e classe II (não perigosos). Um resíduo pode ser perigoso quando apresentar características físicas, químicas ou infectocontagiosas, por possuir potencial de prejudicar a saúde pública, ocorrendo mortalidade e/ou aumento de doenças e riscos ao meio ambiente, em situações que o resíduo for gerido de maneira incorreta (ABNT, 2004).

No Brasil, a disposição final dos RSU é feita basicamente de três formas. Em lixões, é o local onde os resíduos são depositados sobre o solo de forma direta, sem controle ou qualquer tipo de cuidado ambiental, prejudicando o solo, o ar e as águas subterrâneas e superficiais da região ao entorno, causando vários impactos ambientais negativos, e, portanto, um método irregular perante a lei; Em aterro controlado, cujo local da disposição é formado basicamente pelo mesmo sistema de um aterro sanitário, a diferença é que não possui coleta e tratamento de chorume e nem drenagem e queima do biogás gerado pela decomposição da matéria orgânica ali disposta (MONTEIRO *et al.*, 2001). E por fim, em aterro sanitário.

A NBR 15.849 (ABNT, 2010), define aterro sanitário como um método de disposição dos RSU na camada superficial da crosta terrestre, sem ocasionar danos à segurança e saúde pública e minimizando os impactos ambientais, técnica esta que se baseia em estudos de engenharia para destinar esses resíduos à menor área permissível e sintetizá-los ao menor volume possível. O método da trincheira consiste numa disposição realizada em local escavado e enclausurado por três lados, oportunizando assim uma operação mecanizada (Figura 3).

De acordo com o Panorama (ABRELPE, 2019), o Brasil teve uma geração de RSU de 79 milhões de toneladas. Dessa quantia, 92% foram coletados, ou seja, cerca de 6,3 mi. de ton. de resíduos foram destinados para locais inadequados. Traz ainda que apenas aproximadamente 59,5% desses resíduos foram destinados para aterros sanitários. Assim, estima-se que 29,5 milhões de toneladas de RSU terminaram em lixões, aterros controlados, enfim, para sistemas que não possuem estrutura correta e necessária para a disposição dos resíduos. Entretanto, a região Sul possui uma realidade um pouco diferente, ainda diante dos dados da Abrelpe (2019), aproximadamente 87% dos municípios destinam seus resíduos para aterros sanitários.

Para o êxito do projeto, instalação e operação desse sistema, são exigidas certas condições relativas à localização, segregação e análise de resíduos, monitoramento, inspeção, treinamento de pessoal e fechamento da instalação (ABNT NBR 13.896, 1997). Como resultado desse processo, garante-se a proibição da presença de catadores, diminui a presença de vetores e aumenta o controle da poluição gerada.

O método abordado parte do princípio da localização, como existência de solo com característica pouco permeável, proximidade do lençol freático em relação à base do aterro, ocorrência de inundações na área, declividade do terreno entre 1 e 30%, ter no

mínimo 500 m. de distância do limite da área útil até núcleos populacionais, distância mínima de 200 m., no caso de existência próxima, de corpos d'água. Entretanto, tais requisitos podem ser alterados se apresentado justificativa técnica plausível pelo projetista (ABNT NBR 15.849, 2010).

Como denota a NBR 15.849 (ABNT, 2010), a impermeabilização é um elemento que protege o meio ambiente, destinado a confinar os resíduos de solo natural de modo a minimizar a infiltração de lixiviados e de biogás. Elemento este denominado como manta geossintética, de liga plástica, elástica e flexível. Além disso, toda área da manta deve ser coberta com uma camada de argila de, aproximadamente, 60 cm de modo a evitar que os resíduos e veículos de operação danifiquem a manta e permita acesso para o solo inferior.

O sistema de drenagem, além de fundamental para uma operação estável do sistema e obrigatório, se subdivide em três tipos: de águas pluviais que consiste num conjunto de estruturas que tem como objetivo captar e dispor de forma adequada as águas da chuva incidentes sobre as áreas aterradas e seu entorno (ABNT NBR 13.896, 1997). Tal sistema deve ser condicionado com as precipitações do local de modo a não permitir a entrada dessa água escoada ao maciço do aterro e nem desvio de material sólido e líquidos percolados para fora do perímetro do aterro (ABNT NBR 15.849, 2010). Os drenos de água pluvial devem ser inspecionados depois de tempestades, para garantir a operação (ABNT NBR 13.896, 1997).

A drenagem de lixiviados tem por objetivo possibilitar a remoção e destinação adequada do lixiviado gerado no interior dos aterros. Dessa forma, os drenos de chorume devem ser instalados sobre a impermeabilização, precisam ser dimensionados de maneira a evitar uma altura de lâmina acima de 30 cm de líquido, o material utilizado necessita ser resistente aos resíduos e à pressão aplicada

sobre durante a vida útil do aterro, além disso, não pode ocorrer obstrução desses canais (ABNT NBR 13.896, 1997).

As declividades do sistema de drenagem de lixiviado do aterro precisam atingir, aproximadamente, 2% (ABNT NBR 15.849, 2010). Além disso, a drenagem do fundo deve ser feita com material que permita espaços livres sem aterrar, por exemplo, materiais rochosos (REICHERT, 2007). Para Christensen *et al*. (2001), o lixiviado é um fluído escuro e com mau cheiro, gerado a partir da decomposição físico-química e biológica dos resíduos orgânicos.

A drenagem de gases busca possibilitar a remoção adequada dos gases gerados em meio ao aterro é composta por uma manilha de concreto com diâmetro de 50 cm e perfurada, envolto com uma camada de pedra rachão e uma tela de aço. Devem ser instaladas a 30 m de distância uma das outras e na junção das tubulações de percolado. Geralmente usa-se um dispositivo de queima na ponta do dreno para diminuir o impacto desses gases ao meio ambiente. Os drenos são instalados por etapas, a modo de que deve estar 1,0 m. acima da altura final de cada vala (ABNT NBR 15.849, 2010). Seguindo os pressupostos de Castilhos Junior *et al.* (2003), a origem do gás em aterro sanitário é afetada por algumas variáveis, como a umidade, estado físico, pH, temperatura, taxa de oxigenação e sua natureza.

A disposição dos rejeitos no solo não deve interferir na qualidade das águas subterrâneas, inserindo características indesejadas e que fogem de sua classificação. Desse modo, é indispensável que exista o monitoramento das mesmas através de poços de monitoramento, sendo exigido ao menos quatro: um a montante e três a jusante da área do aterro sanitário (ABNT NBR 15.849, 2010).

O poço à montante deve avaliar a qualidade original da água subterrânea, enquanto os poços à jusante, apesar de ter o mesmo

objetivo, são recomendados sua instalação em não alinhamento e de forma transversal ao fluxo subterrâneo, além de precisarem estar localizados perto da área de disposição, com o intuito de perceber algo em desacordo o mais rápido possível (ABNT NBR 13.895, 1997).

Seguindo a NBR 13.896 (ABNT, 1997), um aterro deve possuir cerca que circunde completamente a área em operação, construída de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais, cerca viva ao entorno da instalação, quando quesitos relativos à vizinhança, ventos dominantes, com o propósito de reter poeiras resultante da operação do aterro, bem como diminuir o impacto visual e a proliferação de odores nas áreas vizinhas, portão de acesso para o controle de entrada e saída ao local, sinalização nas entradas e cercas com a frase "PERIGO - NÃO ENTRE" e uma faixa *non-aedificant* com no mínimo 10 m. de largura.

Conforme Reichert (2007), a operação do aterro é uma fase muito importante para o sucesso do sistema, ou seja, para que a disposição dos resíduos seja executada de forma a minimizar os impactos ambientais. A disposição correta e bem organizada difere um aterro sanitário de um aterro controlado e/ou lixões. Mesmo que seja uma obra bem projetada e implantada, corre o risco de ter sérios problemas ambientais se tiver uma má operação. É imprescindível que seja adotada boas técnicas de operação para maximizar as habilidades gerenciais e de engenharia do pessoal que atua no local. Por exemplo, o gerente de aterro precisa supervisionar diariamente as atividades, sendo necessários suporte e visitas regulares do engenheiro responsável, a fim de garantir que o projeto e o plano de disposição estão sendo seguidos. Também precisa ter o poder de tomar decisões sobre situações no dia-a-dia e deve ter acesso a suficientes recursos físicos e financeiros.

Para garantir um melhor funcionamento do aterro, são necessárias algumas estruturas auxiliares, como balança, para medir

e avaliar a quantidade de resíduos que entram no aterro, tal ato é importante para diagnosticar dados estatísticos que podem ajudar na elaboração de futuros planos de manejo. Os escritórios auxiliam na contabilidade virtual das quantidades pesadas que chegam, do material utilizado, controle de pessoal, entre outros serviços administrativos (REICHERT, 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente item teve como objetivo apresentar os materiais e métodos, levando em consideração as seguintes abordagens: tipos de pesquisa, caracterização da área de estudo e procedimentos metodológicos.

Definição de tipo de pesquisa

De acordo com Gil (2012), a pesquisa bibliográfica tem como base material já existente. A vantagem desse tipo de pesquisa é permitir ao indivíduo uma ampla e maior cobertura relativa ao fenômeno pesquisado quando comparado com pesquisas de forma direta, tornando-a muito importante em situações que o problema exige dados muito dispersos. Porém, algumas fontes fornecem informações equivocadas e um trabalho precisa assegurar as condições de seu conteúdo. A maneira para evitar falsos ou incompletos dados, é diagnosticar em profundidade cada informação e utilizar várias fontes. Dessa forma, o tema abordado nesse trabalho se enquadra nesse tipo de pesquisa pois requer uma enorme gama de conteúdo advindo de livros, artigos científicos entre outros do gênero.

Segundo Bogdan (2003), a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de informações, coletadas no contato direto do pesquisador com a situação estudada, primazia mais o processo do que o produto. Para Silva (2014), numa pesquisa qualitativa, estão envolvidas características como qualificação dos dados, avaliação da qualidade das informações e percepção dos atores sociais, concluindo que esse método não se preocupa com medidas. Pois há uma preocupação priorizada com o processo em geral deste sistema, tanto construtivo quanto operacional.

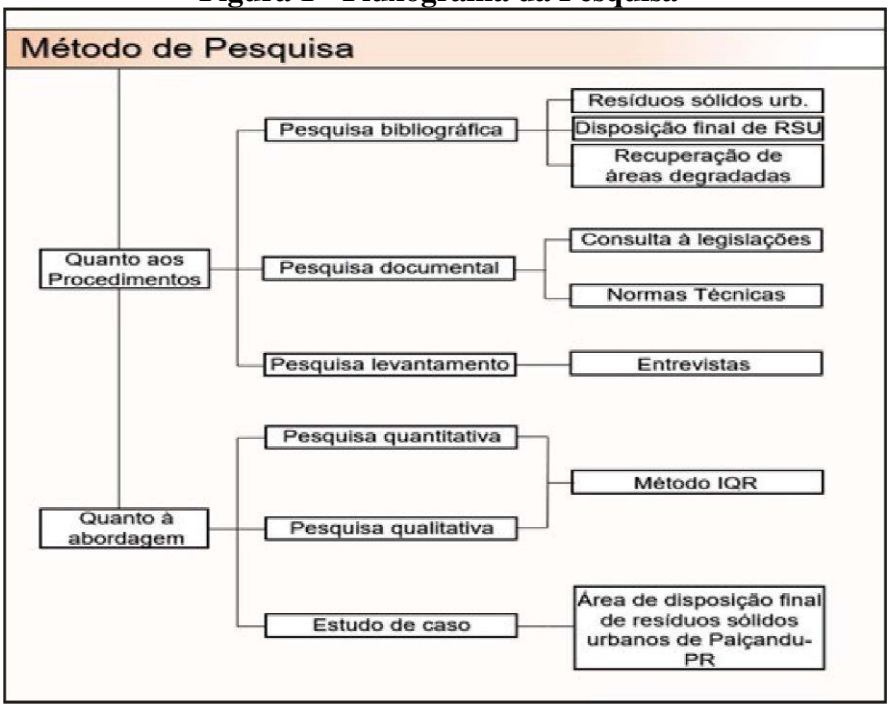
Ao que diz respeito à pesquisa do tipo levantamento, tal método acontece, basicamente, mediante a questionamentos a um grupo significativo de indivíduos em relação à situação estudada, assim, após análises quantitativas, obtém-se resultados correspondentes as informações coletadas. Em geral, não são questionadas todas as pessoas, pois quando isso ocorre, é denominado como censo, e este é um procedimento um tanto quanto mais complexo e executado apenas pelo governo ou por instituições com grandes recursos (GIL, 2012).

Dentre as principais vantagens desse método (GIL, 2012), pode-se citar o conhecimento direto da realidade; economia e rapidez, uma vez que os dados são coletas por meio de questionários, tornando os custos relativamente baixos; quantificação, as informações podem ser passadas para tabelas, tornando a análise mais fácil. Porém existem algumas limitações, como recolher dados de pensamento e/ou percepção própria do indivíduo, correndo o risco de resultar em informações distorcidas; oferece uma situação petrificada do problema, não indicando possíveis alterações estruturais.

De acordo com Mattar (2001), a pesquisa quantitativa busca a validação das hipóteses por meio da utilização de informações estruturadas, estatísticas, com análise de um elevado número de casos representativos, recomendando um caminho final da ação.

Silva (2014), descreve esse tipo de pesquisa como algo que necessita de utilização de medidas e procura soluções quantificáveis, além de aplicar o uso de estatística básica e/ou avançada. Assim, a atual pesquisa também se torna quantitativa, pois necessita de dados estatísticos e informações numéricas e estruturadas para o planejamento das adequações e melhorias e embasamento para comprovar a garantia dos resultados.

Figura 1 - Fluxograma da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

Seguindo Gil (2012), estudo de caso é uma vertente dos tipos de pesquisa, que procurar estudar de forma profunda o objeto, de modo a detalhar e ampliar o conhecimento sobre o mesmo. Além

disso, os resultados de tal estudo, geralmente, é tratado em forma de hipótese e não de conclusão. Portanto, algumas de suas finalidades são: examinar situações da vida real que seus limites não estejam definidos com clareza; apresentar a circunstância do contexto em que está sendo realizada determinada verificação; e, formular hipóteses.

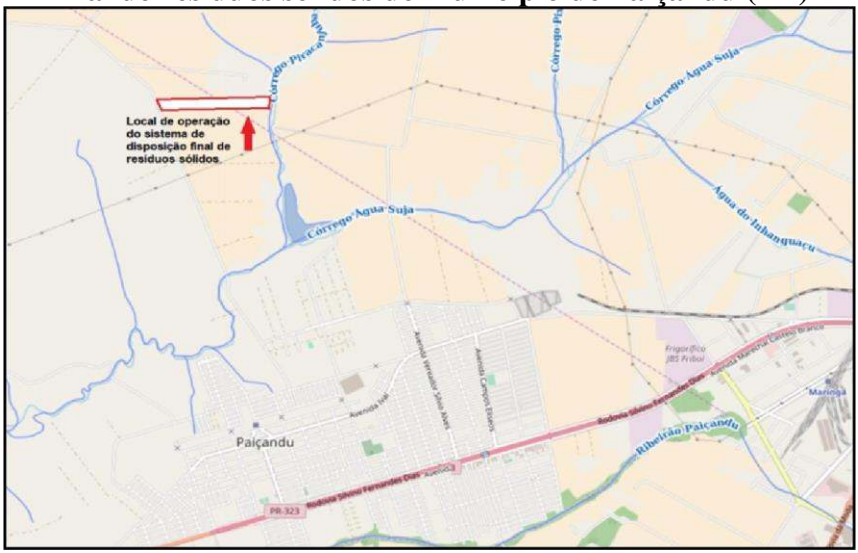
O tema abordado pode ser considerado como um estudo de caso, pois foi necessário coletar e analisar dados do local e/ou situação do sistema de disposição final de resíduos para concluir hipóteses em relação ao local, além de necessitar de um estudo profundo, devido às complexidades envolvidas e relacionadas com o meio ambiente, social e econômico. Na Figura 1 é apresentado um fluxograma onde expõe as etapas envolvidas na realização da pesquisa.

Caracterização da área de estudo

A área de estudo abrangerá a cidade de Paiçandu (PR), na rodovia PR 323 no eixo Maringá - Cianorte. Possui uma população estimada (IBGE, 2019) de 41.281 habitantes, uma área territorial de 171,38 km² (IBGE, 2019), incluindo o distrito de Água Boa e uma densidade demográfica de 209,69 hab./km² (IBGE, 2010).

O município tem como principal atividade econômica a indústria e agropecuária. O abastecimento de água ocorre por meio dos serviços da SANEPAR, que retira a água de poços artesianos. O relevo pode-se considerar relativamente plano, com altitude média de 438 m acima do nível do mar (TOPOGRAPHIC-MAP, 2020). A Figura 2 demonstra a localização do local de disposição final de resíduos sólidos em relação ao centro urbano da cidade.

Figura 2 - Localização da área de disposição final de resíduos sólidos do município de Paiçandu (PR)



Fonte: Google Maps (2020).

Segundo Rosado (2018), 40.156 habitantes são contemplados com a coleta de lixo, que é de responsabilidade de uma empresa contratada, com uma média de 21.730 kg/dia. Há também um sistema de coleta seletiva terceirizado no município. É importante salientar que a coleta seletiva tem uma grande importância para um sistema de disposição final de resíduos sólidos, pois reduzindo os resíduos destinados para o mesmo a vida útil do aterro sanitário aumenta (Figura 3).

O local onde opera o sistema de disposição final de resíduos sólidos conta com uma área de, aproximadamente, 10 hectares (Figura 4) e, de acordo com Rosado (2018), recebe cerca de 652 ton./mês. Segundo a Portaria nº 259 (PARANÁ, 2014), o mesmo é

classificado como categoria “A” (capacidade de recebimento de resíduos < 200ton./dia).

Figura 3 - Vala existente no sistema de disposição final de resíduos sólidos



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente Paiçandu (PR) (2018 *apud* ROSADO, 2018).

De acordo com Embrapa (2007), o solo predominante do local é o latossolo vermelho distroférrico. Esse tipo de solo apresenta cores vermelhas acentuadas, ocasionadas pelos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro pertencentes do material de origem em locais bem drenados e atributos de textura, cor e estrutura homogêneos em profundidade. Além disso, é um solo predominante de locais com relevo plano e suave ondulado, contribuindo com a mecanização agrícola. Pelo fato de ser profundo e poroso, demonstra boas condições para o desenvolvimento radicular em profundidade. Pelo fato de ser distroférrico, é um solo de baixa fertilidade e altos teores de ferro. São solos profundos, velhos e evoluídos.

Figura 4 - Imagem aérea da disposição final de resíduos de Paiçandu (PR)



Fonte: Google Maps (2020).

Procedimentos metodológicos

O estudo foi desenvolvido em duas etapas, sendo: Diagnóstico, com o intuito de entender a dinâmica do meio físico do local e avaliar a área de disposição final de resíduos sólidos; e, planejamento, desenvolvimento e organização das propostas de regularização e melhorias para o sistema existente.

De uma forma mais específica, no meio físico, foi diagnosticado o tipo de solo, geologia, relevo (declividade), cursos hídricos (superficial e subterrâneo), dados estes obtidos por fontes secundárias como o Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná e o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. No meio biológico, foi verificado junto com técnico responsável a existência de Área de Preservação Permanente e Reserva Legal. E por fim, quanto à estrutura e operação da área de disposição final foi avaliada por meio do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR).

Ao que diz respeito à primeira etapa, antes de iniciar o trabalho, realizou-se uma pesquisa técnica para verificar a situação atual da área de disposição final de resíduos sólidos do município.

Dessa forma, em busca de sanar as dúvidas em relação ao funcionamento e operação do sistema de descarte de resíduos sólidos, realizou-se uma visita técnica *in loco*, acompanhada pelo técnico responsável, na data de setembro de 2020, onde foi aplicado o IQR que, de acordo com a CETESB (2019), refere-se a um questionário cujas características locacionais, estruturais e operacionais das instalações de compostagem e de disposição final de resíduos são avaliadas, e, a partir dessas informações, é possível indicar as condições ambientais do local.

Já em relação à segunda etapa, a ideia foi utilizar o método IQR para identificar e verificar os possíveis erros de infraestrutura e operacional e, com base nisso foi possível propor algumas regularizações e melhorias.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área de disposição final, objeto deste estudo, sofre constantemente de reclamações dos habitantes, principalmente dos moradores próximos do local. De acordo com as contestações da população, o sistema apresentava irregularidades, tanto em equipamentos quanto na operação e estrutura, ocasionando danos ao meio ambiente e à sociedade.

Mas que, em relação à localidade (ABNT NBR 13.896, 1997), descreve que também deve estar de acordo com o permitido no zoneamento da região, a aceitação da população seja majoritária, precisa ser um local que o impacto ambiental seja amenizado, possua espaço para ser utilizado por um longo tempo e os acessos internos

e externos ao local precisam estar em condições acessíveis sob quaisquer condições climáticas. Portanto, como o sistema é existente, entende-se que na época em que foi implantado, como aterro sanitário, o local atendia todas as especificações, considerando que foi preciso aprovação de órgãos do governo para execução.

O terreno, atualmente, possui uma vala existente onde a mesma já passou pela implantação de todo o sistema de impermeabilização, drenagens entre outros procedimentos necessários para a disposição de resíduos, e encontra-se em uso. Além disso, existe também uma vala que até o presente momento está apenas escavada, esperando pela implantação do sistema e assim iniciar seu uso para disposição de resíduos.

Portanto, para melhor entendimento, as valas serão denominadas de vala 1 identificada como a que, atualmente, recebe resíduos, está em operação (possui sistema necessário para disposição de resíduos); e, vala 2, como a que está apenas escavada, esperando pela implantação do sistema necessário para iniciar seu uso para disposição de resíduos sólidos.

Diagnóstico e avaliação da área de disposição final

O IQR aplicado resultou numa nota de 5,4, ou seja, o sistema de disposição final de resíduos sólidos de Paiçandu (PR) está em condições inadequadas, sendo necessário, no mínimo, nota7,0 para se enquadrar nas condições adequadas.

Na entrada de acesso ao local há um pavimento destinado a guarita e outro destinado a vestiário e banheiro (Figura 5). Porém não há funcionários para recepção na guarita. Existe um caseiro para cuidar do local, onde também lá mora.

A balança existente possui um pavimento ao lado para operação do maquinário da mesma (Figura 6), porém não está em funcionamento devido ao furto de peças. O município terceiriza boa parte dos maquinários necessários para operar o local e não existem funcionários suficientes para todas as funções necessárias para uma boa operação. Logo na entrada do lote, há uma caixa d'água e um poço artesiano, este possui outorga de acordo com o técnico responsável.

Figura 5 - Entrada do lote



Fonte: Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

Existe um barracão ao lado da entrada de acesso ao local, onde funciona hoje o processo de triagem e separação de reciclável do lixo que chega ao local nos caminhões. Uma empresa que ganhou a licitação administra esse procedimento.

Figura 6 - Balança



Fonte: Elaboração própria (2021).

De acordo com a NBR 13.896 (ABNT, 1997), o local não possui cercamento adequado para o tipo de trabalho operado. Além disso, não existe cortina verde (Figuras 7 e 8). Outro fator a ser analisado é a maneira que passa a fiação elétrica, bem próxima da divisa do lote e, por isso, pode ser um empecilho para a implantação da cortina verde. É grande a quantidade de sacos plástico que dispersam para fora da vala. Com isso, há a preocupação com o lote ao lado que realiza plantações sazonais.

Em entrevista com o técnico as informações referentes a situação atual do local é de que a vala 1 (Figura 9) já saturou há 1 ano e meio. Foram protocolados com antecedência os pedidos para construção de nova vala, entre outras adequações necessárias para o local, porém o trâmite para a execução das orientações foi/é um tanto quanto burocrático.

Figura 7 - Cercamento existente



Fonte: Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

Figura 8 - Vista para o lote vizinho



Fonte: Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

Figura 9 - Vala 1



Fonte: Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

Portanto, ao passar do tempo, foi-se necessário executar algumas readequações de urgência e, infelizmente, algumas irregulares, podendo citar como exemplo as células sobrepostas da vala existente mesmo depois de encerrada sua vida útil e a escavação e cobrimento com pedra rachão no ponto de intersecção da drenagem de chorume, escavação essa que ocorreu pois o ponto de intersecção dos drenos de chorume estava comprometido e entupido, então foi executado um procedimento onde foi escavado, reparado o local/tubulação e feita uma camada de pedra rachão, para não entupir totalmente a drenagem de chorume.

A vala 1 não possui drenagem de gás, devido ter sido soterrado no processo de cobrimento com lixo e solo, não se sabe ao certo quando ocorreu tal ato. Em alguns pontos, na beirada da vala, próximo ao término da geomembrana, porém ainda dentro de seu domínio, existe o acúmulo de água da chuva numa valeta escavada num período do final do ano de 2019 onde houve uma enorme precipitação e, para evitar que a água com chorume extravasasse da geomembrana, executou-a para escoar as águas pluviais. Há ainda o afloramento de gases em um dos lados do talude na lateral da vala.

A drenagem de chorume da vala 1 não é totalmente eficaz, em observação ao poço de inspeção de chorume, a vazão que passa e é destinada para a lagoa é pequena comparada com o porte da vala existente, podendo concluir que a tubulação está parcialmente entupida em algum local. A lagoa de tratamento de chorume (Figura 10) está com a geomembrana danificada em alguns pontos (Figuras 11 e 12). Portanto, há o risco de dano ao solo se o nível da mesma se elevar até os locais do dano. A drenagem de águas pluviais é feita por meio de curvas de níveis do terreno. Portanto, não há uma estrutura de canalização das águas pluviais para um recipiente pré-determinado.

Figura 10 - Lagoa de tratamento de chorume



Fonte: Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

O local apresenta diversos catadores alocados num terreno ao lado. Também é notável a grande quantidade de urubus que sobrevoam o lugar. Existem ainda cachorros soltos pelo local.

Devido o terreno estar situado numa marginal de um curso d'água, deve possuir APP, onde a mesma necessita ter, no mínimo,

uma faixa de 30m. de largura contando a partir da borda da cala do leito, de acordo com a Lei 12.651 (BRASIL, 2012). O terreno, por ser um imóvel rural, também deve possuir uma área de Reserva Legal com vegetação nativa. Ambas as áreas estão localizadas no fundo do lote as margens do Rio Piracanjuba. Além disso, a estrada de acesso ao local não possui pavimentação asfáltica, o que dificulta o acesso em dias chuvosos.

Figura 11 - Danos na geomembrana da lagoa de tratamento de chorume



Fonte: Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

Figura 12 - Danos na geomembrana da lagoa de tratamento de chorume



Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

Melhorias para área de disposição final

Com base no diagnóstico e avaliação por meio do IQR, elaborou-se propostas de readequações e melhorias para o gerenciamento adequado do local de disposição final de resíduos sólidos (Quadro 1).

Quadro 1 - Melhorias estruturais propostas para a área de disposição final de resíduos sólidos do município de Paiçandu (PR)

ÍTEM	PROPOSIÇÃO DAS MELHORIAS
- Balança	- Adquirir peças faltantes para a operação da pesagem do lixo
- Cercamento	- Implantar cercamento em todo o perímetro do lote
- Cortina verde	- Implantar cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro
- Drenagem de águas pluviais	- Instalação de sistema de drenagem de águas pluviais
- Acondicionamento de águas pluviais	- Implantar lagoa de acumulação de água pluvial
- Geomembrana danificada na lagoa de tratamento de chorume	- Executar reparos na geomembrana
- Tratamento de chorume	- Contratar empresa especializada para remover o chorume acumulado na lagoa de tratamento e destine-o corretamente. Devido ao fato de haver apenas a recirculação do líquido
- Vala existente (Vala 1)	- Encerrar urgentemente a vala existente da maneira correta e com devido cuidado
- Nova vala (Vala 2)	- Implantar todo sistema necessário para disposição dos resíduos na vala escavada existente (vala 2), seguindo os critérios de dimensionamento e execução dispostos nas normativas (ABNT NBR 15.849 (2010); 8.419 (1992); 13.896 (1997)

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: ABNT (1992; 1997; 2010).

O Quadro 2 demonstra as propostas desenvolvidas para melhorar a operação do sistema de disposição final de resíduos sólidos.

Quadro 2 - Melhorias operacionais propostas para a área de disposição final de resíduos sólidos do município de Paiçandu (PR)

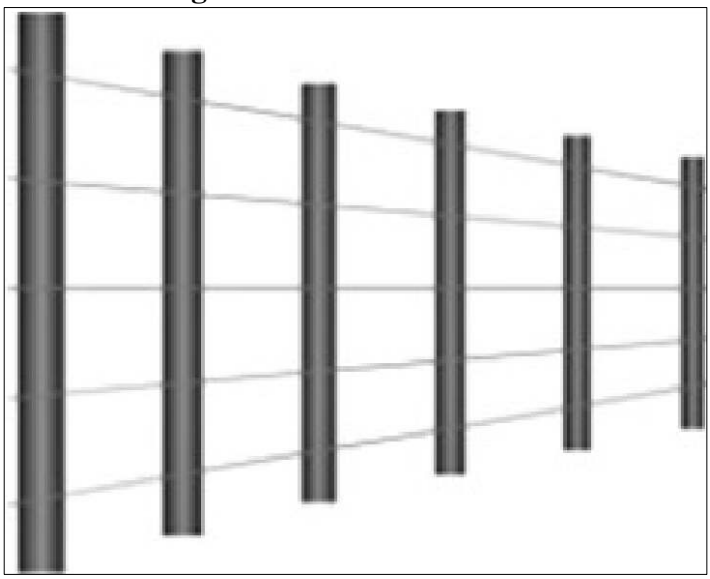
ÍTEM	PROPOSIÇÃO DAS MELHORIAS
- Portaria	- Contratar/direcionar funcionário para a devida função de porteiro
- Vigilância	- Contratar/direcionar funcionários para a vigilância e segurança do local
- Balança	- Contratar/direcionar funcionário com domínio do equipamento para manuseio e operação
- Maquinários	- Adquirir equipamentos próprios com o intuito de minimizar o gasto com equipamentos terceirizados

Fonte: Elaboração própria.

De modo a evitar o ingresso de pessoas não autorizadas na área do aterro, é aconselhado que seja implantado um cercamento em todo o perímetro do lote. Recomenda-se ainda que essa cerca possua, aproximadamente, 2,0 m. de altura, com moirões de concreto, onde passem cinco fios de arame galvanizado ou farpado com espaçamentos homogêneos. Além disso, é necessário também um cinturão verde, que tem como objetivo impedir a vista da área operacional, dispersar o mau cheiro do lixo e impedir que sacos plásticos e outros objetos voem para fora dos limites do local, conforme Monteiro *et al.* (2001), nas Figuras 13 e 14.

Reichert (2007) relata que ocorreu num aterro sanitário de Porto Alegre, que a cerca de arame farpado não foi suficiente para impedir a entrada de catadores e animais, assim, foi necessário escavar um canal com mais de 10 m de largura ao redor de toda a área. Assim, recomenda-se uma inspeção semanal no sistema de isolamento, com o intuito de reparar possíveis problemas no cercamento, como fios arrebentados, e até mesmo pragas nas mudas da barreira vegetal.

Figura 13 - Modelo de cerca



Fonte: Elaboração própria.

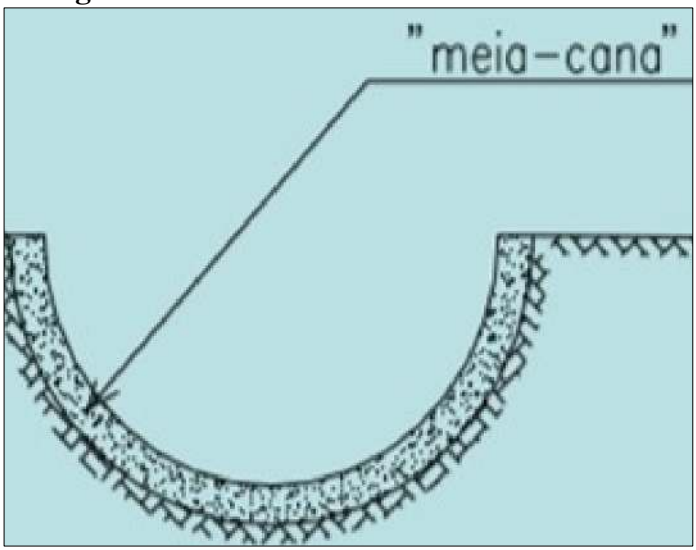
Figura 14 - Vegetação no Perímetro



Fonte: MTX Construtora Ltda. (2017).

O sistema de drenagem precisa ser capaz de suportar uma drenagem de modo que impeça: o acesso da água ao maciço do aterro, o carreamento de material sólido e líquidos percolados para fora da área pertencente ao aterro (ABNT NBR 15.849, 2010), com a finalidade de um direcionamento adequado para infiltração no solo. Um dos métodos eficazes para a drenagem de águas pluviais é a instalação de canaletas de concreto (Figuras 15 e 16), mais conhecida como “meia-cana”.

Figura 15 - Modelo de canaleta “meia-cana”



Fonte: Elaboração própria.

A NBR 8.419 (ABNT, 1992), orienta sobre a importância da existência de local para descarga da água coletada pelos canais de drenagem superficial, mais conhecido como “lagoa de acumulação de água pluvial”, precisa ser dimensionado de acordo com a

precipitação da região, área do aterro (célula) e a quantidade de água prevista a ser escoada por meio das canaletas de concreto.

Figura 16 - Sistema de drenagem existente no aterro sanitário de Cianorte (PR)



Fonte: ALBERTIN *et al*. (2011).

Em relação a danificação da geomembrana, o reparo da mesma geralmente pode ser feito de várias maneiras, a depender do tipo de material. Porém, para geomembrana tipo PEAD, geralmente é utilizado a solda por termo fusão, que consiste no aquecimento das faces a serem emendadas por meio da transferência de calor por cunha metálica ou suflamento de ar e, assim, a soldagem entre as duas faces (COLMANETTI, 2006).

Com base no sistema de tratamento do chorume existente, que ocorre por meio da recirculação do lixiviado, é recomendada a contratação de uma empresa especializada para a remoção do

lixiviado da lagoa de tratamento de chorume e, após, executar os reparos na geomembrana.

Levando em consideração a urgência em encerrar a vala 1, é importante ressaltar que o procedimento deve ser executado com cautela, uma vez que a célula está além de seu limite de capacidade de recebimento de resíduos sólidos. Assim, é recomendado uma cobertura final da célula com cerca de 0.60 m. de espessura de solo e, sobre essa camada de argila, o plantio de vegetação gramínea. O objetivo dessa camada de cobertura final é isolar os resíduos do local e diminuir a infiltração de água da chuva para dentro da célula. Essa camada precisa ser flexível de modo a se acomodar aos deslocamentos que ocorrerão futuramente (REICHERT, 2007).

No quesito de implantação de nova vala, considerando a escavação existente (Vala 2), conforme Figura 17, aconselha-se, com urgência, implantar todo o sistema necessário para recebimento de resíduos.

Figura 17 - Vala 2



Fonte: Elaboração própria (2021). Trabalho de campo.

Ao que se refere sobre funcionários capacitados para as funções designadas, é importante que cada funcionário destinado à uma função receba um treinamento/curso para capacitá-lo. De

imediato as funções que necessitam de funcionários são: portaria, vigilância/segurança e balança (considerando o funcionamento da balança depois de reparada). Além disso, é necessário que seja concedido aos funcionários todo equipamento necessário para proteção (EPI), de acordo com a NR 6 (ABNT, 2006).

Em relação aos maquinários necessários para operação do sistema, destacam-se alguns de extrema importância, como o trator esteira, usado para espalhar e compactar os resíduos e a cobertura de solo; pá carregadeira, para a operação de carregamento de solo no caminhão basculante e serviços de escavação necessários; e o caminhão basculante para o transporte de solo (ODA, 2009). Conforme aborda Reichert (2007), em situações que não houver uma disponibilidade contínua de um trator de esteira, pode-se utilizar máquinas de menor custo, como retroescavadeiras, que podem executar trabalhos de escavação e compactação, porém com uma menor eficiência.

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que, por meio das visitas *in loco* e com o auxílio do método IQR, foi possível diagnosticar a situação do local de disposição final de resíduos sólidos do município de Paiçandu (PR). Além disso, foram propostas regularizações e melhorias para tal sistema.

Com as visitas *in loco*, foram identificadas características de irregularidades no local. A vala existente possui células sobrepostas além do permitido, uma vez que a vala já está saturada. A infraestrutura existente não contempla drenagem de gases e possui um sistema de drenagem de chorume ineficaz. O local não possui drenagem pluvial.

Um local de disposição final de resíduos sólidos, geralmente emite um mau cheiro, portanto, é necessário um fechamento ao redor de vegetação, com o intuito de impossibilitar que esse odor chegue aos arredores, além de auxiliar no isolamento visual e não permitir sacos plásticos nos lotes vizinhos, porém o sistema atual não possui um isolamento adequado.

O sistema de impermeabilização usado para proteger o solo é por meio da implantação de uma manta de PEAD, geralmente com espessura de 2mm. Assim também é impermeabilizada a lagoa de tratamento de chorume, contudo, a lagoa existente está danificada, permitindo o risco de contaminação no solo.

Quanto à operação, a maioria dos maquinários usados são terceirizados, o que gera um custo considerável para a prefeitura. Além disso, o local não possui funcionários suficientes para uma operação adequada, deixando a desejar nesse quesito. Vale ressaltar a importância da capacitação dos mesmos para exercer suas respectivas funções, pois uma má operação pode levar o sistema à decadência.

O IQR foi uma ferramenta de extrema importância para avaliar a área e todo o sistema de disposição final de resíduos sólidos, pois lista vários pontos que necessitam ser considerados num sistema de disposição final de resíduos, desde aspectos relativos à área do local, infraestrutura, características do solo, recursos hídricos, até a operação. Neste mesmo IQR, concluiu-se que o local apresenta condições inadequadas, uma vez que a nota foi 5,4, portanto, menor que 7,0, que seria o mínimo para se enquadrar no quesito “condições adequadas”.

Diante das informações obtidas, foi possível desenvolver propostas de readequações e melhorias possíveis de serem realizadas e da maneira correta de ser executada, com o propósito de

transformar o sistema de disposição final de resíduos existente num verdadeiro aterro sanitário, com características e operação de tal.

Por fim, recomenda-se para trabalhos futuros que se estude e analise o sistema de disposição final de resíduos sólidos nos municípios. Também, para o dimensionamento de futuras valas e manutenções, aprofundar-se numa avaliação do projeto de engenharia do aterro sanitário, bem como uma avaliação de compatibilidade entre projeto e implantação, além da obtenção de uma geração per capita do município por meio de um estudo de caracterização gravimétrica.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.896**: Aterros de resíduos não perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15.849**: Aterros Sanitários de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15.935**: Investigações ambientais – Aplicação de métodos geofísicos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8.419**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.603**: Sondagem a trado - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NR 6 - Norma regulamentadora 6 -** equipamento de proteção individual. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo: ABRELPE,2019.

ALBERTIN, R. M.; MORAES, E.; DE ANGELIS NETO, G.; DE ANGELIS, B. L. D.; SCHMIDT, A. P. "Avaliação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no município de Cianorte, Paraná". **Tecno-Lógica**, vol. 15, 2011.

BOGDAN, R. C. **Investigação Qualitativa em Educação**: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Lisboa: Editora Porto, 1994.

BRASIL. **Decreto n. 7.405, de 23 de dezembro de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/06/2020.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/06/2020.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasília: Planalto, 2012. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/06/2020.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. *et al.* (orgs.). **Alternativas de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos para Pequenas Comunidades**. Florianópolis: Editora RiMa, 2002.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**. São Paulo: CETESB, 2019.

CHRISTENSEN, T. H.; KORINEK, P.; ALBRECHTSEN, H. "Biogeochemistry of landfill leachate plumes". **Applied Geochemistry**, vol. 16, 2001.

COLMANETTI, J. P. **Estudos sobre a aplicação de geomembranas na impermeabilização da face de montante de barragens de enrocamento** (Tese de Doutorado em Engenharia Civil e Ambiental). Brasilia: UnB, 2006.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de solos do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro. EMBRAPA, 2007.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Amparo População**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 20/06/2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Amparo - Território e Ambiente**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 20/06/2020.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

MONTEIRO, J. H. P.; ZVEIBIL, V. Z.; FIGUEIREDO, C. E. M. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MTX CONSTRUTORA LTDA (org.). **Estudo de impacto ambiental (EIA)**: aterro industrial - resíduos classes I e II, aterro de resíduos da construção civil - resíduos classe A. Piraí do Sul: Instituto Água e Terra, 2017.

OBLADEN, N. L.; OBLADEN, N. T. R.; BARROS, K. R. (orgs.). **Guia para elaboração de projetos de aterros sanitários para resíduos sólidos urbanos**. Curitiba: CREA-PR, 2009.

ODA, S. "Terraplenagem". **Portal Eletrônica UEM** [2009]. Disponível em: <www.uem.br>. Acesso em: 06/10/2021.

PARANÁ. **Portaria n. 259, de 26 de novembro de 2014**. Curitiba: ALEPR, 2014. Disponível em: <www.legisweb.com.br>. Acesso em: 20/05/2021.

REICHERT, G. A. "Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários". **Scribd** [2007]. Disponível em: <www.scribd.com>. Acesso em: 10/04/2020.

ROSADO, A. M. **Avaliação da condição do aterro municipal de Paiçandu/PR por meio do método IQR** (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Ambiental). Maringá: UEM, 2018.

SILVA, A. J. H. **Metodologia da pesquisa**: conceitos gerais. **Portal UniCentro** [2014]. Disponível em: <www.unicentro.br>. Acesso em: 19/06/2020.

SZIGETHY, L.; ANTENOR, S. "Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos". **Portal Eletrônico do IPEA** [2020]. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 6/10/2021.

TOPOGRAPHIC-MAP. “Mapas topográficos”. **Topographic-Map** [2020]. Disponível em: <www.topographic-map.com>. Acesso em: 20/06/2020.

CAPÍTULO 6

Práticas de Coleta Seletiva e Reciclagem dos Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Patos (PB)

PRÁTICAS DE COLETA SELETIVA E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE PATOS (PB)

Bruna Cordeiro de Sousa
Dayane Renaly Lopes de Oliveira
Eunice Ferreira Carvalho
Sibele Thaise V. G. Duarte

A ampliação das áreas urbanas e o crescimento populacional bem como o aumento da produção e consumo têm contribuído, na sociedade moderna, para agravar as condições ambientais, sobretudo no cenário urbano. Além disso, o desenvolvimento tecnológico e as culturas das comunidades têm contribuído para que essas alterações no meio ambiente se intensifiquem. No Brasil, por exemplo, esses impactos significativos no ecossistema urbano podem ser compreendidos com uma situação de crise e sugerem, definitivamente, uma reforma ecológica que possibilite uma adequada utilização dos ambientes urbanos, pois a ocupação humana de ambientes mais saudáveis "requer do cidadão a condição de ser agente principal no processo de interação com o meio" (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Dentro desse quadro, a coleta seletiva de lixo, que é a separação de tudo o que pode ser reaproveitado, aparece não como a solução final, mas como uma das possibilidades de redução do problema, pois o lixo é composto por diversos tipos de material, grande parte reaproveitável. Os resíduos sólidos são, segundo Costa (2008), constituídos por substancias: facilmente degradáveis (restos de comida, folhas, frutas e etc), moderadamente degradáveis (papel,

papelão e outros) e dificilmente degradáveis (trapo, couro, pano, plástico, borracha, madeira, etc). Esse sistema pode ser implantado em municípios, bairros, comunidades, escolas, escritórios, centros comercias e outros. A coleta seletiva não só contribui para a redução da poluição causada pelo lixo, como também proporciona economia de recursos naturais – matérias-primas, água energia – e, em alguns casos, pode representar um potencial econômico através da obtenção de recursos advindos da comercialização do material.

Nesse contexto, destaca-se o município de Patos, que atualmente gera cerca de 80 toneladas de lixo/dia, de acordo com ASCAP (Associação dos Catadores do Município de Patos). Todo o lixo coletado, principalmente o hospitalar, é levado ao vazadouro a céu aberto, localizado em terras do próprio município e não apresenta as mínimas condições técnicas e ambientais. Os catadores manipulam os resíduos inadequadamente como também são submetidos a condições degradantes. A implantação de um eficiente programa de educação e conscientização ambiental, envolvendo os diversos atores ligados à questão do lixo é peça fundamental para a solução do problema. A informação sobre a realização da coleta seletiva deve ser divulgada regularmente ao público alvo, pois quando o mesmo fica ciente do seu dever de separar o lixo, passará a contribuir mais ativamente.

Diante desse contexto, surge a preocupação: o que tem sido feito até então, em termos educativos para tratamento dos resíduos sólidos no município de Patos? Quais as ações com relação a coleta seletiva e reciclagem principalmente nas escolas, enquanto veículo de informação? Para responder tais questionamentos o presente artigo tem como *objetivo geral:* descrever as práticas relacionadas à conscientização para coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos na região Metropolitana de Patos-PB e para tanto, traçou-se os seguintes *objetivos específicos:* identificar as atividades realizadas pelas escolas do município, relacionadas à

conscientização para tratamento dos resíduos sólidos principalmente no que se refere à coleta seletiva; e, mensurar o nível de participação do poder público local no que ser refere às práticas de conscientização para o tratamento dos resíduos sólidos.

Tendo em vista o tema e objetivos escolhidos para a pesquisa, o referencial teórico abordou, inicialmente, um tópico sobre os problemas ambientais presentes na atualidade, evidenciando o desafio do século XXI em encontrar soluções para estes desafios. Em seguida, foi desenvolvido um tópico onde analisam-se os problemas ocasionados pelo lixo e, por fim, evidencia-se a importância de uma boa gestão ambiental, passando por um subtópico que aborda a PNRS e sua relevância.

Após o desenvolvimento do referencial teórico, o próximo tópico é a definição da metodologia da pesquisa. A mesma classifica-se como uma pesquisa de caráter *descritivo*, pois busca descrever as características de determinada população ou grupo. Quanto aos procedimentos utilizados, trata-se de um Estudo de Campo ou *Levantament*o, pois foram coletados dados primários nas escolas presentes na região estudada (região metropolitana de Patos). Quanto a abordagem do problema, a pesquisa é classificada como *quali-quanti*. Quantitativa pois quantificou-se através de porcentagem as informações fornecidas por uma certa quantidade de sujeitos (no caso os gestores das escolas). E Qualitativa porque, de acordo com Diehl e Tatim (2006), a pesquisa foi construída com enfoque na compreensão e na interpretação dos significados dos próprios sujeitos.

Ainda no que tange a metodologia da pesquisa, o universo da análise é representado pelas Escolas municipais e Estaduais do município de Patos-PB. A técnica escolhida para o estudo foi a não probabilística escolhendo, no total, 30 escolas, uma amostra de 23 escolas municipais (ou 82,14% do total) e 07 (ou 53,84% do total)

escolas estaduais, bem como uma entrevista com o Secretário de Meio Ambiente do município para observação e análise.

No que se refere à análise dos dados, as respostas foram analisadas a partir de porcentagens, das percepções dos entrevistados e da observação das pesquisadoras. Esta análise foi realizada de forma interpretativa e leva em consideração as escolas pesquisadas, bem como a fala do Secretário do Meio Ambiente do município de Patos/PB, para evidenciar e analisar as atividades realizadas pelas escolas do município relacionadas a conscientização para o tratamento dos resíduos sólidos, bem como o nível de participação do poder público local nas práticas de conscientização para tratamento desses resíduos.

Por fim, as considerações finais evidenciam que as práticas relacionadas à conscientização para a coleta seletiva na cidade de Patos-PB, são ainda tímidas e isso pôde ser facilmente identificado na pesquisa realizada. O diagnóstico obtido ressalva a importância que poucos cedem ao tema para a preservação do meio ambiente. No âmbito das escolas do município inexistem ações que demonstrem uma compreensão mais ampla da realidade social, principalmente no que se refere a uma prática educacional mais efetiva voltada para a questão ambiental, limitando-se apenas a ações pontuais. De acordo com o poder público, os motivos apontados para essa lacuna foram de ordem estrutural, pois um número mínimo de escolas conta com uma capacidade física para receber projetos, caso eles fossem disponibilizados; de capital intelectual, visto que a maioria dos indivíduos abordados possui uma concepção vaga a respeito do tema; e, principalmente, financeiros, pois não há programas efetivos de incentivo e apoio às atividades de preservação do meio ambiente ou de reutilização dos resíduos sólidos produzidos na cidade.

REFERENCIAL TEÓRICO

Problemas ambientais: o desafio do século XXI

Advindos dos processos de industrialização criados no século XVIII, novos modelos de desenvolvimento foram adotados e caracterizavam-se pelo alto consumo de matéria-prima, energia e água. Com o aumento da população e, consequentemente, das suas necessidades enquanto consumidores, houve um surgimento exacerbado de indústrias.

De acordo com Dias (2006), a industrialização trouxe vários problemas ambientais, como a alta concentração populacional, devido à urbanização acelerada; consumo excessivo de recursos naturais, sendo que alguns não renováveis (petróleo e carvão mineral, por exemplo); contaminação do ar, do solo, das águas; desflorestamento, entre outros.

O Artigo 1º da Resolução n.º 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define Impacto Ambiental da seguinte forma:

> Impacto Ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente a saúde, a segurança, o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; as condições estéticas e sanitárias ambientais e a qualidade dos recursos ambientais.

Assim, surgiu uma preocupação referente à acelerada degradação do meio ambiente, identificando a necessidade de uma

melhor forma de administração dos recursos naturais, visto que esses são finitos.

Ao longo de quase três séculos, a utopia industrial foi marcada por sucessivas redefinições da visão de desenvolvimento, começando com a valorização dos atributos estritamente econômicos, para depois agregar também os aspectos humanos e, finalmente, ambientais (BURSZTYN, 2012). "No atual debate dentro da temática ambiental e em especial no tocante as atividades humanas no planeta, percebe-se que o ser humano vem se tornando cada vez mais consumista" (SANTANA *et al*., 2020, p. 1215).

Nesse contexto, viu-se que os recursos não são ilimitados, comprometendo a sua existência com o passar do tempo. Com isso, surgiu a necessidade de administrá-los de maneira mais eficiente, visando não comprometer as gerações futuras.

Surge, assim, o conceito de Desenvolvimento Sustentável, que, segundo Goldstein (2007), começou a se delinear a partir da década de 1970, não só para resolver os problemas ambientais, mas também para garantir o prosseguimento do desenvolvimento tecnológico e econômico.

Para Silva (*apud* MATOS; ROVELLA, 2016), o Desenvolvimento Sustentável é um processo que resulta na interação social em um determinado espaço, com bases culturais "cultivadas" no decorrer do tempo, com finalidades econômicas e obedecendo às instituições reconhecidas na sociedade considerando a manutenção do estoque ambiental existente.

Problemas ocasionados pelo lixo

Entre os problemas ambientais que a sociedade tem enfrentado, destaca-se a má distribuição do lixo, originado pelo

elevado consumo humano e pela falta de providências necessárias para o tratamento do mesmo.

Segundo Bellini e Mucelin (2008) "a cultura de um povo ou comunidade caracteriza a forma de uso do ambiente". No ambiente urbano, devido ao consumo exacerbado, a produção de lixo tem um grau elevado e a forma com que esses resíduos são tratados e dispostos no ambiente geram impactos e degradações ambientais.

O lixo é classificado de acordo com Barros e Paulino (2006) *apud* Oliveira (2012) em: *domiciliar*: trata-se de restos de alimentos, papéis, vidros, latas, plásticos e embalagens em geral; *comercial*: o lixo comercial possui os mesmos componentes do lixo doméstico, variando na quantidade dos materiais descartados; *público*: o lixo público é basicamente o mesmo que o lixo doméstico, incluindo restos de podas de plantas e entulhos de construções civis; *hospitalar*: o lixo hospitalar requer cuidados especiais; deve ser enterrado em aterros sanitários para evitar que a população tenha contato com ele; e, *industrial e outros*: o lixo industrial varia conforme o tipo de atividade. Pode conter ácidos, lodo, detergentes, óleos, metais pesados e outros produtos (BARROS; PAULINO, 2006, p. 227).

Amorim (2010) afirma que a produção de resíduos está ligada diretamente ao modo de vida, cultura, trabalho, alimentação, higiene e consumo. Ou seja, quanto maior o consumo humano, maior será o lixo gerado. Desse modo, surgem os problemas relacionados ao destino final desses resíduos.

No Brasil, a destinação final dos resíduos sólidos é feita através de 'lixões', nos quais os resíduos são depositados a céu aberto e não passam por processos de tratamento; os aterros sanitários constituídos de solo impermeabilizado para evitar o escoamento do chorume; a incineração que consiste na queima dos resíduos; e o processo de compostagem que envolve o tratamento do

lixo orgânico para obtenção de composto que servirá como adubo e pode ainda auxiliar na alimentação de animais (SIQUEIRA; SEMENSATO, 2014).

Porém, as formas de armazenagem citadas trazem problemas que afetam a qualidade do solo, das águas e do ar, além de contribuir para a proliferação de vetores causadores de doenças e para a poluição do meio ambiente.

Tais impactos são, muitas vezes, irreversíveis, causando danos à população dos mais diversos níveis e elevando o grau de degradação dos recursos naturais. Logo, o tratamento dos resíduos deve ser melhorado desde a etapa de geração até a disposição final. Por isso, é importante buscar a inovação das atividades de planejamento, procedimentos e processos aplicados ao tratamento dos resíduos de modo a garantir a qualidade ambiental.

Possíveis soluções para os problemas causados pelo lixo

Diante do consumo exacerbado originado desde o processo de industrialização do século XVIII, os impactos ambientais se diversificaram e, a partir disso, surge a necessidade de criar métodos que resolvam ou minimizem esses problemas. Dentre os principais problemas, os relacionados ao lixo são os que mais preocupam, visto que sua produção está cada vez mais alta. Entre as alternativas para solucionar esse problema, pode-se citar os lixões, a incineração, a compostagem, e a reciclagem. Os lixões são áreas distantes dos centros urbanos reservadas para o depósito de lixo. Para Fadini e Barbosa (2001), o grande problema é que os resíduos ficam expostos a "céu aberto", fazendo com que esse processo seja considerado a pior forma de tratamento final.

De acordo com Pereira (2004), a incineração é um tipo de tratamento para resíduos classificados como perigosos, tais como o lixo hospitalar. Os resíduos são queimados em altas temperaturas de forma controlada. Este tipo de tratamento é muito caro e necessita de manutenção constante para evitar o lançamento de gases poluentes na atmosfera.

O processo de compostagem baseia-se na separação e no tratamento do lixo orgânico, visa obter um composto que pode ser usado como adubo em atividades agrícolas e também pode ser utilizado como complemento alimentar de animais. Este tipo de tratamento deve ser implantado sobre técnicas adequadas para evitar o odor e a proliferação de insetos e roedores.

A reciclagem é um tipo de tratamento utilizado como meio de recuperar materiais descartados nos lixos ou separados através da coleta seletiva, são úteis para o processamento de componentes usados na produção de novos produtos/objetos.

Entretanto, todas essas alternativas para minimizar os impactos causados pelo lixo não são de total eficiência. Desse modo, surge a necessidade de adotar medidas que visem uma melhor destinação do lixo e uma gestão mais eficaz.

Gestão ambiental

A gestão ambiental pode ser entendida como um conjunto de ações envolvendo políticas públicas, setor produtivo e sociedade civil, para garantir a sustentabilidade dos recursos ambientais, da qualidade de vida e do próprio processo de desenvolvimento, dentro de um complexo sistema de interações da humanidade com os ecossistemas (BURSZTYN, 2012).

Seiffert (2011) afirma que a gestão ambiental integra em seu significado: a *política,* o *planejamento* e o *gerenciamento ambiental.* Onde o primeiro concerne à regulamentação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente. O segundo está relacionado à implementação de projetos e intervenções estruturais e não estruturais. E o último tem por objetivo avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental.

Competem à gestão ambiental quesitos como a responsabilidade social empresarial e educação ambiental. Essa última é um ramo da educação cujo objetivo é a disseminação do conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar a sua preservação e utilização sustentável de seus recursos. Sua proposta principal é superar a dicotomia entre natureza e sociedade, através da formação de uma atitude ecológica nas pessoas (SOUSA, 2011).

No que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos, segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Brasil conta com leis que estabelecem diretrizes para uma gestão mais eficiente, entre as principais está a Lei nº 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela lei é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória.

PNRS e coleta seletiva

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída através da Lei nº 12.350/2010 em 02 de agosto de 2010, e de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, contém instrumentos que visam ajudar na resolução de problemas ambientais, sociais e econômicos advindos do uso inadequado dos resíduos sólidos no Brasil.

A PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Entre os principais instrumentos da PNRS está o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o qual deve explicar conceitos e propostas que visem unir o crescimento econômico e preservação ambiental com o desenvolvimento sustentável em todos os setores da economia. Como uma importante ferramenta da PNRS está o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), definido pelo Ministério do Meio Ambiente da seguinte forma:

O plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos urbanos, contemplando os aspectos referentes a não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A elaboração do PMGIRS é condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

O Ministério do Meio Ambiente destaca a Coleta Seletiva entre os instrumentos mais importantes para a PNRS. “A coleta seletiva, como técnica do gerenciamento integrado, é uma atividade realizada para recolher tipologias de lixo potencialmente recicláveis, previamente separadas pelas fontes geradoras” (VIEIRA, 2006, p. 66).

De acordo com Gumiel e Neto (2009), a coleta seletiva funciona como um processo de educação ambiental, na medida em

que sensibiliza a comunidade sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.

A coleta seletiva contribui para a diminuição da quantidade de lixo depositado nos lixões e aterros, minimiza a poluição e os impactos ambientais e, ainda, gera emprego e renda para catadores que trabalham para atender à demanda das indústrias de reciclagem.

A mobilização da sociedade para a separação dos materiais recicláveis na fonte geradora é realizada através de campanhas de sensibilização promovidas junto aos bairros, condomínios, escolas, comércio e indústrias (RIBEIRO; BESEN, 2007).

No Brasil, o processo de coleta seletiva teve início em meados de 1980 e foi crescendo aos poucos, sendo praticada primeiramente em pontos específicos e isolados. Também datam desse mesmo período o surgimento das primeiras iniciativas de coleta seletiva de algumas prefeituras, a exemplo de São Paulo e outras cidades paulistas como Santos, São Sebastião, São José dos Campos e Limeira (MEDEIROS, 2015)

Através da coleta seletiva, o lixo gerado pelo consumo de produtos da população é coletado e separado. Essa atividade pode ser domiciliar (porta-a-porta), com os recicláveis separados previamente na residência do gerador do resíduo ou por entrega voluntária, na qual conjuntos de containers (postos de entrega voluntária ou local de entrega voluntária) são instalados em locais estratégicos para depósito dos materiais recicláveis pela população (RUBERG; AGUIAR; PHILIPPI JR., 1998).

A técnica de coleta seletiva contribui significativamente com o desenvolvimento sustentável, gerando uma forma de redução de desperdício dos recursos finitos, resultando em oportunidades de trabalho, preservação do meio ambiente e promovendo o desenvolvimento de determinada região.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Caracterização do município de patos

O município de Patos está situado na mesorregião do Sertão, na porção central do estado da Paraíba, a uma distância de 305 km da capital João Pessoa. Devido a seu tamanho e importância no cenário estadual, a cidade de Patos sedia a microrregião de Patos, que abrange vários municípios em seu entorno. O IBGE (2015) informa que o referido município possui uma área territorial de 473,056 km^2 e uma população de 100.674 habitantes no ano de 2010, resultando em uma densidade demográfica de 212,82 hab/km^2. A cidade de Patos tem uma economia pujante, principalmente devido ao seu comércio. A mesma está dividida em 23 bairros e 1 distrito. Ainda segundo o IBGE em junho de 2014 o município de Patos contava com uma população estimada em 105.531 habitantes, com uma população urbana superior a 100 mil habitantes.

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD (2015), no ano de 2010 o município de patos apresentava um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,701, considerado alto e alcançado principalmente graças ao fator longevidade. Com esse índice o município de Patos ocupa a 5ª posição no ranking estadual e a 1866ª posição no ranking nacional de IDHM. De acordo com a Lima (2014) em 2011 o município de Patos tinha um Produto Interno Bruto per capita (PIB per capita) na ordem de R$ 7.578,00, ocupando a 21ª posição no ranking estadual.

No município de Patos os serviços de limpeza urbana são terceirizados, sendo administrados pela empresa Light Engenharia, que realiza os serviços de coleta dos RSU, além dos serviços de varrição das vias públicas, capinagem e pintura de meio fio. Outro dado importante sobre a limpeza pública é a composição

gravimétrica dos RSU (Resíduos Sólidos Urbanos). Esta informação descreve a participação de cada tipo de resíduo no total produzido no local. Segundo os dados da Lima (2014), os RSU da cidade de Patos são, em maioria, inorgânicos e possuem potencial de reutilização ou reciclagem, cerca de 36% correspondem aos materiais mais reciclados (plásticos, papel/papelão e metais ferrosos/ não-ferrosos).

De acordo com informações da Lima (2014) a cidade de Patos tem uma geração média de resíduos em torno de 0,75 Kg/habitante. A partir desta informação, podemos projetar uma geração diária de mais de 70 toneladas de resíduos apenas da população residente em Patos, mas o mesmo estima que a população flutuante produz aproximadamente 30 toneladas extras de resíduos por dia, totalizando 100 toneladas de RSU por dia.

Classificação da pesquisa

Para desenvolver este trabalho foi adequado, metodologicamente, caracterizar a pesquisa como uma pesquisa de caráter *descritivo*, que tem como principal objetivo a descrição das características de uma determinada população ou grupo como sua distribuição por idade, sexo dentre outras características. Ainda tem como finalidade a identificação das possíveis relações entre as variáveis (GIL, 2009). Uma das vantagens deste tipo de pesquisa é o fato de permitir ao investigador a cobertura de diversos fenômenos.

Quanto aos procedimentos utilizados, trata-se de um *estudo de campo* ou *levantamento*, pois foram coletados dados primários nas escolas presentes na região estudada (região metropolitana de Patos). Segundo Diehl e Tatim (2006), a pesquisa desse tipo caracteriza-se pelo questionamento direto de pessoas cujo

comportamento deseja conhecer e são adequados, sobretudo, para estudos descritivos. Neste caso, podem-se incluir entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação participante ou não.

Quanto a abordagem do problema, a pesquisa é classificada como *quantitativa* pois quantificou-se através de porcentagem as informações fornecidas por uma certa quantidade de sujeitos (no caso os gestores das escolas). E *qualitativa* porque, de acordo com Diehl e Tatim (2006), a pesquisa foi construída com enfoque na compreensão e na interpretação dos significados dos próprios sujeitos.

Desse modo, o universo da análise aqui, é representado pelas Escolas municipais e Estaduais do município de Patos-PB. A técnica escolhida para o estudo foi a não probabilística escolhendo, no total, **30** escolas, uma amostra de **23** escolas municipais (ou **82,14%** do total) e 07(ou **53,84%** do total) escolas estaduais. Também uma entrevista com o Secretário de Meio Ambiente do município para observação e análise.

O instrumento de coleta de dados foi a entrevista estruturada, onde o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido. A escolha por esse instrumento se deu porque, conforme afirma Diehl e Tatim (2006: 66), "é um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social".

Para análise dos dados, quantificaram-se as respostas a partir das entrevistas e em seguida fez-se uma análise interpretativa levando em consideração também a observação das pesquisadoras.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Atividades realizadas pelas escolas do município relacionadas a conscientização para o tratamento dos resíduos sólidos

A) Escolas Municipais

Para alcançar esse objetivo, foram realizadas entrevistas em 23 escolas municipais de Patos-PB, caracterizando mais de 80% das escolas existentes. Com o intuito de identificar os níveis de atuação das mesmas no âmbito ambiental, a análise dos dados deste trabalho tem por base as respostas obtidas nas entrevistas realizadas com os gestores das instituições.

Com relação ao *nível de ensino das escolas* municipais, foi possível observar que 40,90% delas ofertam Educação Infantil, 4,54% possuem nível médio de ensino e em todas elas (100%) são ofertados o Ensino Fundamental, dividindo-se em Fundamental I e II.

Quando questionados sobre o *entendimento por sustentabilidade*, observou-se que alguns veem o tema de uma forma limitada e bastante superficial, afirmando ser apenas uma questão de conscientização. Entretanto, uma pequena parcela, aproximadamente 30%, mostrou um entendimento mais científico acerca do assunto abordado indicando uma aproximação com os significados e conceitos apresentados na academia como por exemplo, o mostrado por Silva (*apud* MATOS; ROVELLA, 2016), onde afirma que a sustentabilidade é uma prática "cultivada" no decorrer do tempo, com finalidades econômicas e obedecendo às instituições reconhecidas na sociedade considerando a manutenção do estoque ambiental existente.

Quanto ao plano *político pedagógico* das escolas, todos os gestores afirmaram que nele não existe nenhuma disciplina

específica sobre as questões ambientais, dessa forma, esse tema é trabalhado em outras disciplinas, como ciências e biologia, por exemplo.

Na entrevista foi perguntado também se as escolas realizam algum *projeto relacionado à sustentabilidade* e, 45,45%, das instituições não realizam nenhum projeto periódico sobre o tema. Os outros 54,55% afirmaram realizar práticas sustentáveis, e as mais citadas foram a criação de hortas com produtos recicláveis e palestras para os alunos onde são abordadas questões voltadas ao meio ambiente. Dentre todas as escolas entrevistadas, viu-se que a absoluta maioria das práticas são realizadas por iniciativa das mesmas, não havendo nenhum tipo de incentivo por parte do poder público.

Perguntados sobre a existência de *atividades periódicas* com o objetivo de informar aos alunos quanto aos problemas ocasionados pelo lixo, a grande maioria (90,9%) dos entrevistados revela a existência de tais atividades, entretanto, pôde-se observar que essas práticas se limitam a orientar os alunos a fazerem a disposição correta do lixo.

Ainda no contexto de preocupação com o lixo, foi questionado se os funcionários das instituições *recebem orientações* quanto à separação do mesmo. Neste quesito, 86,36% dos gestores afirmaram que há uma preocupação de instruir os funcionários quanto à importância de se fazer a devida separação do lixo, porém, é notório que não há uma fiscalização direta e que a única prática realizada é a separação entre o lixo seco e úmido.

Outra questão abordada diz respeito às *capacitações recebidas pelo corpo docente das instituições*, (por quem são disponibilizadas, e se o foco principal é a questão ambiental). Neste quesito, observou-se que em 63,63% das escolas os funcionários não recebem nenhum tipo de capacitação voltada à questão ambiental,

apenas 36,37% afirmaram receber capacitações sobre o tema, viu-se que estas não são exclusivamente direcionadas às questões ambientais, são, em absoluta maioria, reuniões e palestras realizadas pelas secretarias de saúde e educação com temas gerais.

Questionados sobre *os problemas causados pelo lixo,* os gestores citaram que dentre os principais estão: as doenças, causadas pelo acúmulo do lixo em regiões inadequadas; a poluição, seja da água, do ar ou do solo; os problemas ambientais, tais como, enchentes e efeito estufa; e, foi citado ainda a má disposição dada ao lixo da cidade de Patos. Essas afirmações nos remetem a Mucelin e Bellini (2008), quando dizem que a cultura de um povo ou comunidade caracteriza a forma de uso do ambiente e, devido ao consumo exacerbado, a produção de lixo tem um grau elevado e a forma com que esses resíduos são tratados e dispostos no ambiente geram impactos e degradações ambientais.

Ainda abordando a questão do lixo nas escolas, foi perguntado se as mesmas *possuem recipientes adequados* para a sua separação (contêineres). Dentre as respostas obtidas, apenas 13,63% afirmaram não ter acesso aos recipientes, por falta de verbas específicas para adquiri-los. Entretanto, o destino dado ao lixo de todas as escolas é o mesmo, independente de fazerem ou não a separação adequada. Todos os resíduos produzidos nas instituições são recolhidos pelo carro do lixo da prefeitura municipal e encaminhados para o mesmo local, o lixão da cidade.

Foi questionada também a existência de projetos *criados e executados pela escola para reutilizar os resíduos* produzidos na mesma. Obteve-se um equilíbrio entre os resultados, onde 50% afirmaram não haver nenhum tipo de prática destinada à reutilização dos materiais, advindos principalmente da falta de recursos e incentivos por parte do governo. Dentre o restante, 40% dos casos o único projeto existente é o reaproveitamento do lixo orgânico, sendo destinado aos animais e pessoas carentes da comunidade onde a

escola está inserida, 10% dos que afirmam haver projetos praticam apenas a reutilização de papéis e o uso de materiais recicláveis para plantação de hortas.

Por fim, viu-se a necessidade de identificar as *dificuldades encontradas pelas instituições* para implementarem e desenvolverem práticas relacionadas ao meio ambiente. Os problemas citados se limitam à falta de conscientização e recursos financeiros. Os gestores afirmam haver pouco incentivo por parte do poder público para o desenvolvimento de projetos sustentáveis. Afirmam ainda que há uma falta de interesse e conscientização de todas as partes, desde os alunos até os funcionários da própria instituição. Foi identificada que a principal dificuldade enfrentada é a falta de recursos financeiros, pois não há verba específica para este fim, tornando inviável a realização de projetos.

Assim, *conclui-se* que é possível identificar uma série de problemas relacionados à conscientização e práticas para diminuição dos impactos ambientais na cidade de Patos/PB. Vê-se que há, primeiramente, uma falta de conhecimento e afinidade com o tema, pois todos limitaram-se a relacioná-lo unicamente com os problemas causados pelo lixo. Essa falta de informação desencadeia em uma falta de conscientização das pessoas, levando-as a não enxergar a dimensão real desses impactos. Dessa forma, observa-se que sem consciência não há interesse em buscar melhorias, isso é visto na falta de incentivos, seja por parte da secretaria do meio ambiente, como também pelos gestores das instituições e, ainda, pela comunidade em geral.

B) Escolas Estaduais

As escolas estaduais do município de Patos/PB oferecem diferentes níveis de ensino, sendo eles, fundamental I (14%), fundamental II (14%), fundamental I e II (29%), fundamental e

médio (29%) e médio (14%) e as informações obtidas aqui foram levantadas a partir das mesmas perguntas feitas as escolas municipais.

Com relação ao *entendimento dos gestores por sustentabilidade*, foi possível identificar também que esse é restrito. A maioria dos entrevistados distanciava-se do contexto, voltando-se apenas para o cuidado com o meio ambiente, destacando pontos como poluição, escassez de água potável, saneamento básico, acúmulo de lixo e práticas para preservação do meio ambiente. Logo, nota-se que os gestores veem a sustentabilidade apenas como solução para práticas e problemas que prejudicam o meio ambiente.

Perguntados se há alguma *disciplina ou atividade no plano político pedagógico* relacionada às questões ambientais, os percentuais obtidos com relação à existência ou não das mesmas são, respectivamente, 43% e 57%. As atividades realizadas para este fim apresentam-se apenas como complemento das ementas de outras disciplinas, tais como ciências, geografia e biologia. Foi destacado ainda que essa prática é uma iniciativa própria dos professores.

Quanto à existência de *projetos de incentivo,* com o intuito de despertar no aluno a necessidade de preservar o meio ambiente, viu-se que a maioria das escolas (72%) realizam atividades com este fim. Entre eles, pode-se citar a limpeza do ambiente, reciclagem de materiais, reutilização de óleo usado para fabricação de sabão, educação ambiental, sustentabilidade e coleta seletiva. Essas práticas são realizadas através de iniciativa dos próprios professores. As escolas que não realizam estas atividades correspondem a 29% do total.

Das escolas entrevistadas, 57% afirmam realizar *atividades periódicas* com o objetivo de informar ao alunado sobre problemas causados pelo lixo. São realizadas atividades como: conscientização sobre não jogar lixo no chão e separá-lo adequadamente; e horta

sustentável, onde são reutilizados restos de alimentos como adubo. Os 43% restantes alegam não praticarem tais ações por falta de tempo e, ainda, pela dificuldade de aceitação do alunado.

Quanto à *orientação dos funcionários para a separação do lixo*, em grande parte das instituições (71%), viu-se que os funcionários recebem orientações para separá-lo de forma adequada. Porém, os gestores afirmam haver uma resistência por parte dos mesmos, por não serem disponibilizados contêineres ou uma estrutura propícia para tal prática. As escolas onde os funcionários não recebem orientação correspondem a 29% do total.

Perguntados sobre a existência de *capacitações de conscientização sobre o lixo para o corpo docente,* um percentual de 43% das escolas mostrou que os mesmos as recebem e 57% afirmam não receber. Das capacitações existentes, todas são disponibilizadas pela gerência regional de educação, mas não possuem o lixo como tema central. Os gestores que afirmaram não haver esse tipo de oferta em suas instituições alegam realizarem palestras no sentido de orientar os professores para a importância que deve ser dada ao lixo.

Ao abordar os *principais problemas causados pelo lixo*, obteve-se as seguintes respostas: doenças, impactos aos lençóes freáticos, poluição e acúmulo de lixo, provocando inundações e mau cheiro. Os gestores apontam como principais causadores desses problemas a falta de informação e de conscientização das pessoas. As doenças foram os impactos negativos mais citados, isso se deve, principalmente, ao aumento do número de enfermidades transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*.

Quanto ao *destino dado ao lixo produzido na escola,* todos os diretores informaram que é recolhido pela coleta municipal (caminhão de lixo). Salientam que, por mais que haja separação do lixo dento da instituição, há uma mistura do todo por parte dos funcionários municipais, atitude que afirmam dificultar a

conscientização da comunidade escolar. Algumas das escolas dizem fazer também a separação entre lixo seco e lixo orgânico, e esse é doado para criadores de animais da comunidade.

Questionados sobre a *existência de recipientes adequados para a separação do lixo*, 57% dos gestores confirmaram haver esse tipo de contêineres nas suas instituições e 43% não. Nas escolas que contém, os diretores afirmaram que foram adquiridos a partir de verbas do governo federal e estadual; as que não contam com esses recipientes informaram que eles não são mais utilizados porque foram danificados pelos alunos.

Quanto à *existência de projetos para reutilização de resíduos*, um percentual de 57% das escolas afirma praticá-los e esses são de iniciativa dos professores, principalmente em disciplinas como ciências. As principais atividades destacadas foram: oficinas para reutilização de garrafas Pets; reutilização de óleo para fabricação de sabão; doação de restos de merenda escolar para alimentação animal; e reutilização de potes industriais de margarina. Em 43% das escolas não há projetos com esse intuito.

Com relação às dificuldades encontradas para *implementar e desenvolver práticas relacionadas à coleta seletiva*, foi possível identificar entre os principais problemas enfrentados, a falta de incentivo por parte do poder público quanto a destinação de recursos específicos para este fim; e ainda, a falta de conscientização por parte da comunidade escolar, o que impede o aluno de exercer uma consciência ambiental.

Assim, pode-se perceber que os gestores não possuem informações amplas quanto ao conceito de sustentabilidade, gerando nos professores uma falta de conscientização, que pode ser sentida, consequentemente, no aluno. Viu-se que as questões ambientais são tratadas em sala de aula de maneira interdisciplinar, apenas como complemento de algumas matérias, tornando as informações restritas

apenas ao que cabe no contexto disciplinar. Observou-se ainda, uma falta de incentivo do poder público em todas as questões abordadas, desde a indisponibilidade para realização de projetos e atividades, até a falta de benefícios estruturais, como a doação de contêineres para a separação adequada do lixo.

Por fim, ao analisar os resultados obtidos, pôde-se concluir que os problemas encontrados são comuns em todas as escolas entrevistadas, sejam elas municipais ou estaduais. É notório que há entre todos os gestores uma limitação do conhecimento no que tange a sustentabilidade, o que resulta em um despreparo por parte dos professores, refletindo sobre os alunos e consequentemente, na sociedade.

> Nosso ponto de partida é o pressuposto de que o educador precisa ter qualificação para atuar como um sujeito criticamente politizado, capaz de refletir e agir sob uma concepção problematizadora das relações sociedade-natureza, efetivando uma Educação Ambiental comprometida com a emancipação dos alunos – sujeitos-cidadãos sociais, históricos e responsáveis. A efetivação desse pressuposto exige uma práxis pedagógica entre educadores e educandos em torno de questionamentos elucidadores sobre a realidade, complexa e contraditória, em vista da prevenção e solução dos problemas socioambientais (CARNEIRO, 2016, p. 37).

Observa-se, portanto, que o educador é um dos referenciais culturais para os alunos pensarem e agirem na realidade de maneira socioambientalmente sustentável e, para isso, o educador precisa ser preparado, qualificado e comprometido com o meio ambiente. No entanto apesar da Educação Ambiental ser considerada emergencial

nos currículos de formação docente, a inserção da mesma na Universidade Brasileira tem sido tímida e lenta.

> A Constituição Federal determina no seu cap. VI art. 225 da Constituição Federal de 1988 que: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, tem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988 *apud* PRIMON, 2016).

A Constituição Federal determina ainda que é dever do Poder Público "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente". Dessa maneira, cabe às escolas, a competência de desenvolver a consciência ambiental das crianças e jovens e as instituições de Ensino Superior, a formação de docentes capacitados para esse fim em parceria, obviamente, com os órgãos públicos competentes.

C) Universidades Públicas

Nas instituições públicas de ensino superior presentes no município, os gestores demonstram um conhecimento amplo às questões relacionadas ao meio ambiente, pincipalmente àqueles problemas que estão diretamente ligados à má distribuição do lixo. As instituições fazem a devida separação do lixo, e utilizam recipientes adequados para isso. Porém, na hora da coleta (que é executada pelo carro do lixo da cidade), os resíduos são dispostos em um mesmo local, independente da sua natureza, exceto, os

resíduos do hospital veterinário e clínica odontológica da UFCG que são recolhidos em um carro especial da prefeitura.

As duas Universidades investigadas afirmam realizar alguns projetos de extensão e pesquisa relacionados ao tema meio ambiente e sustentabilidade, mas não existe uma prática contínua e efetiva que possa causar um grande impacto positivo, pois as ações se esbarram nas dificuldades estruturais.

Foi destacado no caso da UFCG, a necessidade de maiores parcerias com o poder público e as próprias universidades para uma ação conjunta em torno do tratamento dos resíduos sólidos no município. No caso da UEPB, entretanto, foi ressaltado a proposta de parceria da Secretaria do Meio ambiente para que no espaço do CAMPUS seja futuramente realizado um ECOPONTO, ou seja, um ponto de coleta, separação e redistribuição de materiais recicláveis do bairro que ela está localizada e, futuramente, de toda a cidade de Patos. Mas se trata de uma ação inicial e pontual.

Nota-se, portanto, no âmbito do ensino superior, um certo esforço através de seus projetos, para realizar um trabalho de informação e conscientização para tratamento dos resíduos, mas não terá efeito se não houver uma ação conjunta com outros atores sociais, principalmente com uma política que viabilize uma infraestrutura adequada de manuseio, transporte e destino desses resíduos, ou seja, uma formulação de políticas públicas de desenvolvimento urbano.

Nível de participação do poder público local nas práticas de conscientização para tratamento dos resíduos sólidos

As informações aqui presentes foram adquiridas através da entrevista com o Coordenador da Secretaria do Meio Ambiente do

município, realizada através de onze perguntas abertas que tiveram o intuito de avaliar e mensurar as práticas do poder público local no que diz respeito à coleta seletiva e reciclagem, principalmente relacionar e confrontar essas ações com os resultados obtidos nas escolas investigadas.

A primeira pergunta feita ao coordenador foi sobre *o 'que tem sido feito* pela secretaria *para incentivar* a coleta seletiva nas escolas', bem como sobre a existência ou não de *parcerias* com tais escolas para a viabilização de tal prática. Apesar de afirmar que não existe nenhuma parceria com as escolas do município, disse, contraditoriamente, que existe um projeto chamado "Coleta Seletiva Solidária". Este tem como objetivo levar orientações aos alunos sobre a forma adequada de separação do lixo.

O coordenador quando perguntado sobre o *motivo do distanciamento* entre as escolas e a Secretaria do meio ambiente argumentou que,

> As escolas não nos procuram para tratar dessas questões. Não há um interesse por parte dos profissionais em buscar melhorias e parcerias com a Secretaria. Sendo assim, fica inviável ter uma boa relação com os mesmos, impossibilitando a implementação de atividades ou projetos relacionados à questão ambiental.

A entrevista evidenciou que o poder público local não incentiva efetivamente (com infraestrutura) as escolas para conscientização e prática da coleta seletiva, pois a própria secretaria afirmou que não existe verba específica para tal ação e nem disponibilização de contêineres - reservatórios específicos para a separação do lixo -. Além disso, o destino dado ao lixo produzido no

município continua sendo inadequado, feito pelos carros de lixos e levados ao lixão da cidade.

Ao ser questionado sobre as *leis existentes* para o tratamento dos resíduos sólidos, ele responde que "Existem leis federais, estaduais e municipais que regulam as atividades relacionadas ao meio ambiente", mas a única coisa que a Secretaria executa e que está prevista na Lei Municipal é o projeto do ECOPONTO.

Por fim, o coordenador encerra fazendo menção a uma ação de iniciativa da Secretaria com relação ao que eles chamam de ECOPONTO.

> Serão implementados pontos estratégicos para que as pessoas da comunidade próxima depositem os resíduos produzidos em seus estabelecimentos e residências. Este lixo será separado e terá um dia específico para ser recolhido pelos catadores. A Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) será o primeiro ECOPONTO, seguida posteriormente do Colégio Cristo Rei (CCR). À curto e médio prazo, não se espera grandes resultados, pois as pessoas ainda não possuem uma consciência ambiental quanto a importância desse tipo de projeto. Os resultados esperados deverão vir a longo prazo, tendo em vista que no momento estão sendo preparadas palestras para a divulgação do ECOPONTO e conscientização da população.

Com relação ao ECOPONTO, notou-se a espera de um resultado que diverge totalmente das práticas executadas para a sua implementação. Não há uma preocupação com a divulgação e conscientização da importância do projeto, assim como da sua realização, tendo em vista que há muito tempo tem sido planejado e até então nada foi colocado em prática. Essas iniciativas pressupõem

um trabalho de informação e sensibilização, casso contrário, não terão resultados efetivos, pois a população precisa compreender antes sobre a importância da separação desses resíduos em suas residências.

Notou-se ainda que a disposição do lixo das escolas acontece de maneira errônea, onde, mesmo que haja uma conscientização por parte dos funcionários e alunos da instituição para fazer a devida separação do lixo, esta prática será inválida, pois quando recolhido, todos os resíduos terão o mesmo destino. Cabe então à Secretaria buscar formas mais eficientes de recolhimento e destinação do lixo.

Observou-se assim, que não há medidas adotadas para conscientizar a população quanto à importância da preocupação com questões relacionadas ao meio ambiente. Viu-se que além da existência de poucos projetos de conscientização, há uma falta maior ainda de ações diretas realizadas nas escolas e no geral, com o intuito de diminuir os impactos ambientais. O único projeto apresentado de conscientização teve um alcance limitado, onde em um universo de cerca de 40 (quarenta) escolas, dentre elas, municipais, estaduais e privadas, atingiu-se uma amostra de apenas 3 (três) instituições.

Por fim, conclui-se que não há uma parceria direta da Secretaria do Meio Ambiente com as escolas, seja com apoio e realização de projetos, como também com a disponibilização de verbas específicas para que o tema seja desenvolvido. Não há uma exigência e fiscalização da implementação da disciplina Educação Ambiental, mesmo que esta seja uma prática descrita por lei.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A solução dos problemas ambientais tem mostrado cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade**.** Isso porque o

consumo desenfreado tem sido responsável pela contínua produção de resíduos sólidos, que é hoje umas das mais graves ameaças a qualidade de vida do homem através dos seus mais diversos impactos.

Todos esses desdobramentos tem mostrado imprescindível que todos os entes da federação desenvolvam, com participação da sociedade, planos de gestão capazes de equacionar o enfrentamento da questão dos resíduos sólidos nos seus respectivos territórios, estabelecendo estratégias gerenciais, técnicas, financeiras, operacionais, urbanas e socioambientais.

A questão ambiental, especificamente o tratamento dado aos resíduos sólidos, impõe a sociedade a busca de novas formas de pensar e agir, individual e coletivamente, e isso implica um novo universo de valores, no qual a Educação tem um importante papel a desempenhar.

Assim, é necessário que de acordo com a determinação da lei, a Educação Ambiental no Ensino formal seja desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino público, englobando a Educação básica, os ensinos fundamental e médio, a educação superior e a educação profissional dos jovens e adultos.

Destarte, percebeu-se que as práticas relacionadas à conscientização para a coleta seletiva na cidade de Patos-PB, são ainda tímidas e isso pôde ser facilmente identificado na pesquisa realizada. O diagnóstico obtido ressalva a importância que poucos cedem ao tema para a preservação do meio ambiente.

No âmbito das escolas do município inexistem ainda ações que demonstrem uma compreensão mais ampla da realidade social. Principalmente no que se refere a uma prática educacional mais efetiva voltada para a questão ambiental, limitando-se apenas a ações pontuais. Destaca-se aí, o tratamento adequado aos resíduos sólidos.

Os motivos apontados foram em geral, de ordem estrutural, pois um número mínimo de escolas conta com uma capacidade física para receber projetos, caso eles fossem disponibilizados; de capital intelectual, visto que a maioria dos indivíduos abordados possui uma concepção vaga a respeito do tema; e, principalmente, financeiros, pois não há programas efetivos de incentivo e apoio às atividades de preservação do meio ambiente ou de reutilização dos resíduos sólidos produzidos na cidade.

Desta forma, identifica-se uma necessidade imediata de mobilização por parte dos atores sociais no que diz respeito à instituição de programas e práticas de incentivo e conscientização para os problemas ocasionados ao ambiente, a partir da má destinação dos resíduos sólidos. Faz-se necessário, também, a formação de parcerias dos órgãos públicos competentes com as escolas, bem como uma atuação mais efetiva através de incentivo e fiscalização (A educação Ambiental está sendo trabalhada nas escolas de acordo com as orientações incorporadas aos Parâmetros Curriculares Nacionais?). Aliado a tudo isso, a formulação de uma política pública para a cidade que viabilize e priorize a execução dos PMGIRS estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Sugere-se finalmente, no âmbito acadêmico, que estudos acerca do assunto continuem sendo realizados, vistas a levantar questões para reflexão. Como exemplo, pode-se citar uma pesquisa aprofundada das leis que obrigam os entes federativos a praticarem ações de consciência e incentivo à preservação do meio ambiente e boa destinação dos resíduos sólidos, como também uma análise detalhada da Lei municipal de resíduos sólidos da cidade de Patos-PB e o seu nível de efetivação.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. P. *et al*. "Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade de Rio Grande – RS". **Portal da FURG** [2010]. Disponível em: <www.furg.br>. Acesso em: 02/07/2022.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de Política e Gestão Ambiental**: caminhos para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2012.

CARNEIRO, S. M. M. "Educação Ambiental e Formação de Docentes: questões de direcionamentos". *In*: VESTENE, C. L. B.; SOUZA, F. M. **Educação Ambiental em Foco**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2016.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986**. Brasília: CONAMA, 1986. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 05/06/2022.

COSTA, V. G. **Resíduos Sólidos**: temática ambiental na comunidade e na sala de aula (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Química). Campina Grande: UEPB, 2008.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

DIELHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**: métodos e técnicas. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2004.

FADINI, P. S.; BARBOSA, A. A. F. **Lixo: desafios e compromissos.** Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n. 1, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

GOLDSTEIN, I. **Responsabilidade social**: das grandes corporações ao terceiro setor. São Paulo: Editora Ática, 2007.

GUMIEL, F.; NETO, J. L. S. "Estudo e implantação de sistema de coleta seletiva e reciclagem em habitações coletivas: estudo de caso no condomínio solar Tocantins". **Portal Eletrônico UniCatolica - TO** [2009]. Disponível em: <www.catolica.edu.br>. Acesso em: 02/07/2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**: Sinopse por Setores. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 26/06/2022.

LIMA, J. D. (coord.) **Plano Municipal de Gestão Integrada de Paros-PB**. João Pessoa: ECOSAM, 2014.

MATOS, R. A.; ROVELLA, S. B. C. "Do crescimento econômico ao Desenvolvimento Sustentável: Conceitos em evolução". **Portal Eletrônico UniOpet** [2016]. Disponível em: <www.opet.com.br>. Acesso em: 03/09/2021.

MEDEIROS, Ê. S. "Análise das ações viabilizadoras da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos na cidade de Patos-PB". **Portal Eletrônico da UEPB** [2015]. Disponível em: <www.uepb.edu.br>. Acesso em: 27/04/2022.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos**: manual de orientação (Apoiando a implementação da Política de resíduos sólidos: do Nacional ao Local). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. "Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano". **Revista Sociedade e Natureza**, vol. 1 n. 20, 2008.

PEREIRA, M. F. R. **A importância do Saneamento Ambiental e da Gestão Sustentável do Lixo em Regiões de Favelas** – O caso prático do Morro do Andaraí, 2004 (Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental). Rio de Janeiro: UERJ, 2004.

PRIMON, C. S. F. "O Trabalho de Educação Ambiental nos Ensinos Fundamental II e Médio". *In*: VESTENE, C. L. B.; SOUZA, F. M. (orgs.). **Educação Ambiental em Foco**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2016.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. "Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a partir de Três Estudos de Casos". **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, vol. 2, n. 4, 2007.

RUBERG, C.; AGUIAR, A.; PHILIPPI JR., A. "Promoção da Qualidade Ambiental através da Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliares". **Anais do II Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental**. Porto Alegre: ABES, 1998.

SANTANA, A. H. *et al*. Conscientização ambiental para sustentabilidade. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, vol. 3, n. 3, 2020.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental**: Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

SILVA, M. S. *et al*. "A importância da Educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico". **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas**, vol. 5, n. 7, 2012.

SIQUEIRA, A. A.; SEMENSATO, L. R. "Resíduos Sólidos: problemas e desafios (2014)". **Portal Eletrônico da UNIFAJ** [2014]. Disponível em: <www.unifaj.edu.br>. Acesso em: 03/06/2022.

SOUSA, A. A. P. *et al*. **Agenda ambiental**: Gestão socioambiental. Campina Grande: Editora da UEPB, 2011.

VIEIRA, E. A. **Lixo – Problemática Socioespacial e Gerenciamento Integrado**: a experiência de Serra Azul, 2006. (Tese de Doutorado em Geografia). Rio Claro: UNESP, 2006.

CAPÍTULO 7

Responsabilidade Civil e
Ambiental pelo Descarte dos Resíduos
Sólidos Oriundos dos Serviços de Saúde em Teresina (PI)

RESPONSABILIDADE CIVIL E AMBIENTAL PELO DESCARTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE EM TERESINA (PI)

Alessandro de Lima

Amós Esdra da Silva Lima

Cinthia de Almeida Coutinho

Natanael da Silva Lima

Segundo relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), são produzidos cerca de 7 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano no Brasil, que não são coletados ou têm destinação inadequada. Esse cenário resulta em um avassalador prejuízo à saúde de mais de 96 milhões de pessoas em todas as regiões do País. O panorama dos resíduos sólidos no Brasil em 2016 mostra que 3.326 (três mil e trezentos e vinte e seis) municípios brasileiros destinam seus resíduos sólidos para locais impróprios (ABRELPE, 2016).

No Brasil 56% dos municípios encaminham seus resíduos para os lixões e aterros controlados. Esse é um quadro preocupante na perspectiva dos impactos ambientais e sociais, pois apenas 40,83% deles destinam aos aterros sanitários. Abordando o tema por regiões, o norte e o nordeste são as regiões que apresentam os piores índices de destinação. Sendo que no nordeste 87,46% dos municípios ainda têm lixões ativos, seguido da região norte com 87,33%. Já a região sul do país ostenta os melhores resultados, onde a situação é totalmente oposta. Com só 6,21% de lixões em atividade e o surpreendente índice de 81,86% de aterros sanitários (PORTAL DOS RESÍDUOS, 2018).

OBJETIVO DA PESQUISA

Tendo em vista essas considerações, o presente capítulo visou realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o tema resíduos sólidos, em especial os resíduos sólidos hospitalares e discorrer sobre as condições atuais em que esses resíduos são administrados pela gestão da cidade de Teresina PI - Brasil, levando em consideração as possíveis responsabilidades civis, administrativas e ambientais pela produção, acondicionamento e descarte inadequado dos resíduos hospitalares na capital piauiense.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa é descritiva, quanto aos objetivos pretendidos, documental, quanto aos procedimentos e fontes de informação e qualitativa quanto a natureza das informações avaliadas.

Para realização da presente pesquisa foram realizadas buscas na internet em sites especializados (Web of Science, portal de periódicos da CAPES, Scielo e Google Acadêmico), bem como em livros textos de autores consagrados sobre o tema, relatórios ambientais disponibilizados no sítio eletrônico da prefeitura de Teresina-Piauí e a legislação vigente. Os materiais selecionados foram analisados e compilados na forma de texto dissertativo, ao final realizando-se inferenciais na forma de considerações finais.

PANORAMA GERAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Resíduos sólidos urbanos (RSU) são definidos como os resíduos domésticos gerados em áreas urbanas, incluindo os

materiais decorrentes de atividades de varrição, limpeza de logradouros, vias públicas e outros serviços de limpeza (BRASIL, 2004).

Já os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), comumente denominados de lixo hospitalar ou lixo séptico, são resíduos passíveis de contaminação do solo, do subsolo, da água, do ar e aumentam a proliferação de doenças, por meio do transporte de bactérias, fungos e vírus através de vetores e animais presentes nos lixões, como: moscas, o mosquito da dengue, baratas, ratos, gatos, cachorros e suínos, que muitas vezes são criados em lixões como se esse ambiente fosse seu habitat natural, levando riscos à saúde do animal e, por fazer parte da cadeia alimentar, pode causar prejuízos à saúde do homem (ANTUNES, 2006; SIQUEIRA, 2009).

A disposição final inadequada desses resíduos e a falta de um aterro sanitário adequado para os RSS produzem resultados graves à natureza e à saúde das espécies em virtude do processo de decomposição final desses resíduos, do qual gera uma substância chamada "chorume" de elevado poder contaminante, podendo contaminar o lençol freático, poluindo lagos, lagoas, barragens e o meio ambiente (GONÇALVES, 2011).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), das 149.000 toneladas de resíduos residenciais e comerciais gerados diariamente, aproximadamente 2% são constituídos por RSS e, destes, de 10 a 25% necessitam de cuidados apropriados, por veicularem substâncias contaminantes. Portanto, a ANVISA alerta para a necessidade de implantação de técnicas aplicadas à segregação dos diferentes tipos de resíduos desde a sua fonte e no momento da geração como requisito para a redução de resíduos e, em particular, para a diminuição dos resíduos com potencial risco biológico que demandam tratamentos especiais (ABRELPE, 2016).

Em contraponto a todo esse cenário mundial e brasileiro do aumento da produção exagerada dos resíduos sólidos e em especial dos resíduos hospitalares, o Brasil possui um arcabouço legal que visa controlar essa produção, tendo como princípio basilar o da prevenção, pois nossa legislação ambiental incentiva as condutas que impedem o dano ambiental. Conforme se constata no artigo 225 da constituição da república federativa do Brasil de 1988.

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A preocupação ambiental está presente ainda no art. 23, § VI da Constituição Federal de 1988 que dispõe, como sendo uma competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, a proteção do meio ambiente e combate à poluição em qualquer das suas formas. Além do texto constitucional foram editadas uma série de legislações esparsas com o fito de regular a questão ambiental no Brasil, como a NBR 10004 (2004), ANVISA 306 (2004) e do CONAMA 358 (2005), que dispõem respectivamente sobre: a classificação dos resíduos sólidos quanto à sua periculosidade; o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde; o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 sancionada em 2 de agosto de 2010, representa um marco na legislação sobre o assunto no Brasil. A lei incentiva (art.8º, § XIX) a adoção de consórcio entre os entes federativos; estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana deve implantar sistemas de coleta seletiva (art. 6º), bem como o responsabiliza

quanto a adoção de procedimentos para fomentar o reaproveitamento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis e da responsabilidade de dar disposição final para os resíduos do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (art. 36).

A referida lei também institui em seu Capítulo III seção II a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre o poder público e os geradores de resíduos. Como também obriga a outros tipos de geradores a implantarem sistemas de logística reversa para os seus produtos (art. 33). Para os geradores de resíduos dos serviços de saúde, de mineração, industriais, dos serviços de saneamento básico, da construção civil, agrossilvopastoril, dos serviços de transportes e de alguns estabelecimentos comerciais fica a obrigação de elaborar o plano de gerenciamento dos resíduos sólidos (Lei nº 12.305, art. 20)

A cidade de Teresina está localizada na mesorregião do centro norte piauiense e possui uma área de 1.755,698 km². A população que reside do município cresceu à taxa média de 2 % ao ano na última década, alcançando uma população de 861.442 habitantes e densidade demográfica de 444,2hab/km², sendo 95% com domicílio na zona urbana (IBGE, 2020)

O serviço de limpeza pública da cidade de Teresina está privatizado desde agosto de 1992. A empresa contratada à época, a Enterpa Engenharia Ambiental S.A, era responsável por 80% (oitenta por cento) da coleta de lixo domiciliar e 100% (cem por cento dos resíduos de saúde. Em 2004 a empresa Qualix Ambiental Ltda foi contratada para realizar o mesmo serviço e efetuou até 2011. A partir de 2012 (atualmente) a Sterlix ambiental efetua 100% (cem por cento) da coleta de resíduos sólidos hospitalares de Teresina.

A gestão dos Resíduos na cidade de Teresina, segundo Pierot e Moita Neto (2012) além de ocorrer de forma descentralizada não foi precedida da elaboração de um Plano Local de Gestão dos

Resíduos Sólidos Urbanos (PLGRSU) adequado às especificidades da cidade. Tanto a empresa responsável pela coleta quanto à SDUS, responsável pela administração do aterro, não possuem registros de estudos atualizados sobre as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos produzidos pela cidade. Segundo os autores, tais estudos são imprescindíveis à elaboração de um sistema de gerenciamento e tratamento de RSU que atinja os seus objetivos precípuos.

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS): CONCEITOS E CLASSIFICAÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define como resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS) todos os restos gerados em estabelecimentos de saúde, centros de pesquisa e laboratórios. Já a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) amplia esse entendimento a partir das legislações RDC ANVISA 306 de 2004 e a Resolução CONAMA 358 de 2005, que define como RSS todos os resíduos gerados em atividade de: serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde; centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores; produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem e similares.

De acordo com a NBR 10.004 da ABNT (2004), os resíduos podem ser classificados quanto aos riscos potenciais de

contaminação do meio ambiente em três classes: Classe I ou perigosos são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. Já os resíduos da Classe II ou não inertes refere-se aos resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com a possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente e, por último, os resíduos da Classe III ou inertes são aqueles que não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente (MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, 2001).

No Brasil, até pouco tempo, os resíduos de serviços de saúde eram conhecidos somente como lixo hospitalar. Essa denominação foi substituída pela atual ao se verificar que não só os hospitais, mas também outros estabelecimentos prestadores de serviços na ·área de saúde geram resíduos com características semelhantes (CUSSIOL, 2005).

Segundo Braga *et al*. (2005), os resíduos de hospitais, clínicas, laboratórios de pesquisa e companhias farmacêuticas apresentam comumente características patológicas e infecciosas, dentre as quais: resíduos cirúrgicos e patológicos; embalagens e resíduos químicos de drogas; bandagens, panos e tecidos empregados em práticas médicas; utensílios usados, tais como, agulhas, seringas etc., e equipamentos, alimentos e outros resíduos contaminados. Os resíduos de serviços de saúde são classificados quanto aos riscos potenciais poluidores do meio ambiente e prejudiciais à saúde pública, segundo as suas características biológicas, físicas, químicas, estado da matéria e origem, para seu manejo seguro, são agrupados com termos técnicos definidos na

Resolução RDC n° 306/2004 (ANVISA) e Resolução CONAMA 358 de 2005, em cinco grupos: A, B, C, D e E:

Grupo A – engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B – contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C – quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, Exemplos: serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D – não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E – materiais perfuro-cortantes ou escarificantes. Exemplos: lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

Portanto, para um correto manuseio, acondicionamento e descarte desses resíduos, os estabelecimentos de saúde devem ter um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Sérvios de Saúde (PGRSS) que, segundo a resolução CONAMA n° 358/2005, é documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as áreas relativas ao seu manejo, no ,âmbito dos serviços de saúde, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

O processo recomendado para a disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos é o aterro. Existem dois tipos: o aterro sanitário e o aterro controlado.

> Aterro sanitário é a forma mais adequada de disposição de resíduos urbanos no solo, através de confinamentos em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais (ABNT-NBR10703/89).

A implantação de um aterro sanitário deve ser precedida do processo de seleção da área, licenciamento e projeto executivo. Os critérios para seleção da área devem atender aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT (NBR 10.157), pela legislação federal, estadual e municipal, bem como pelos critérios econômico-financeiros e políticos sociais.

Outro tipo de aterro aceito pela legislação é o aterro controlado que é um processo de aterramento, onde os resíduos

recebem uma cobertura diária de material inerte, sem promover o tratamento do chorume e a queima do biogás.

Contudo, conforme evidenciam dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2005), ainda persiste no Brasil a existência de vazadouros a céu aberto ou lixão. A diferença entre um aterro controlado e um lixão é que, no primeiro a disposição final de resíduos no solo possui algum controle. No segundo, há uma simples descarga de material no solo, sem nenhum critério técnico e sem qualquer tratamento prévio.

DESCARTE DE RESÍDUOS DE SAÚDE EM TERESINA

Segundo a Constituição Federal do Brasil de 1988 em seu artigo 30, incisos I e IV a competência sobre a gestão dos resíduos sólidos produzidos em seu território é do município, com exceção dos resíduos gerados pela atividade industrial. Assim, é o município que emite as licenças para a realização de construções e o alvará de localização para o funcionamento de qualquer atividade, documentos indispensáveis para a localização da construção, instalação, ampliação e operação de qualquer negócio.

A capital do Piauí (Teresina) possui apenas um aterro encravado numa área de cinquenta hectares localizado no KM 7 da rodovia BR 316. Segundo estimativa da prefeitura de Teresina este aterro possui capacidade para operação nos próximos vinte anos. Denominado pela prefeitura municipal de Teresina de aterro controlado, o local recebe todos os tipos de resíduos urbanos, o que faz do sistema de tratamento de efluentes líquidos ineficaz. Sem um sistema eficiente de coleta seletiva do lixo na cidade, a presença de lixo descoberto e de animais, a ausência de um sistema de tratamento de efluentes gasosos e de resíduos diferenciados, como por exemplo,

os resíduos de serviços de saúde (RSS), tornam o aterro muito próximo a um lixão (PIEROT; MOITA NETO 2016).

Levantamento realizado pelos pesquisadores PIEROT e MOITA NETO (2016) demonstram que embora existam segmentos que trabalhem para a manutenção da comercialização de recicláveis para indústrias localizadas fora do Estado, a atuação de catadores informais e unidades de triagem essa atividade está longe de atuar eficazmente no controle da poluição, vez que representa menos de 2% dos seus resíduos totais. O contato dos resíduos com material orgânico prejudica a comercialização de recicláveis pela inexistência da coleta seletiva que garante a separação ainda nos domicílios.

Os resíduos de serviços de saúde são coletados nos estabelecimentos, que segundo a PMT são em número de cento e treze, e encaminhados para disposição final sem tratamento prévio. O sistema de disposição final de resíduos ocorre de forma precária não atendendo aos padrões sanitários de referência, ocorrendo no aterro.

PIEROT e MOITA NETO (2016) afirmam que Teresina, embora capital do Piauí, padece com problemas decorrentes dos resíduos sólidos, especialmente os resíduos hospitalares, relativos à sua geração, tratamento e disposição final. Na ausência de políticas públicas para este setor, a cidade possui um sistema ineficiente de gerenciamento dos seus resíduos.

No ano de 2019, após veiculação de reportagens por jornais impressos e eletrônicos locais do possível descarte de material hospitalar infectante durante o processo de entrada e verificação dos resíduos dispostos no aterro de Teresina, verificou-se uma falha na segregação dos resíduos dentro das unidades hospitalares. Segundo os técnicos da secretaria do meio ambiente o aterro sanitário de Teresina é destinado apenas para resíduos domiciliares e de conservação urbana (capina e varrição), aqueles não perigosos ou

infectantes. Após constatado tal fato, o Ministério Público do Estado foi acionado e em reunião conjunta MP, prefeitura e empresas hospitalares foi assinado um termo de ajuste de conduta para que fosse realizado a segregação correta dos resíduos hospitalares infectantes e descarte correto. A Figura 1 mostra o descarte de material infectante no aterro sanitário de Teresina.

Figura 1 - Material hospitalar infectante descartado em aterro sanitário municipal de Teresina



Fonte: Portal O Estado. Disponível em: <https://www.portaloestado.com.br>. Acesso em: 21/07/2020.

RESPONSABILIZAÇÃO AMBIENTAL E CIVIL PELO DESCARTE DE RESÍDUOS HOSPITALARES

A proteção ao meio ambiente é fruto de um processo de amadurecimento nas questões ambientais no país. Sendo alçado à categoria de direito fundamental, recebeu um capítulo específico

para sua proteção no título "Da Ordem Social" na Constituição Federal de 1988. No artigo 225 da Carta Magna, está consagrado o direito de todos, a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, determinando também, que cabe tanto ao poder público quanto à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Há a afirmação de um dever genérico de proteção ao meio ambiente e de uma responsabilidade ética em relação às gerações presentes e futuras, que são traduzidos por obrigações concretas.

A responsabilização por danos ambientais é um dos mecanismos dispostos no texto constitucional de 1988, como forma de instrumento da proteção ambiental. O § 3° do artigo 225 da CF/88, assim dispõe que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

A obrigação ambiental é de todos, de forma que cuidar dos resíduos de serviço de saúde é dever dos próprios hospitais e não só do Estado, eis aí uma aplicação do princípio do poluidor-pagador na prática.

Fiorillo (2003) afirma que existe uma tríplice penalização do poluidor (tanta pessoa física como pessoa jurídica) do meio ambiente: a sanção penal, por conta da chamada responsabilidade penal, a sanção administrativa, em decorrência da denominada responsabilidade administrativa, e a sanção civil, em razão da responsabilidade civil.

Os três tipos de ilícitos estão inseridos em um conceito singular, o da antijuridicidade, com distinções entre eles, através dos critérios do reconhecimento do objeto tutelado por cada um e o reconhecimento do órgão que imporá a respectiva sanção.

Nos artigos 23, 24 e 30 da Constituição Federal de 1988, percebe-se que a União e os Estados não estão obrigados a executar tarefas de limpeza pública, coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos. Portanto, os municípios são obrigados a legislar e executar a gestão dos resíduos sólidos, prestando serviços de saneamento a população através de um adequado ordenamento territorial, pois seus interesses predominam sobre os da União e dos Estados, já que se tratam de serviços públicos de interesse local.

No entanto, diante da complexidade de se resolver esses problemas e dada a necessidade de conhecimentos e experiências técnicas mais avançadas para o tratamento dos resíduos de serviço de saúde e o investimento de largas somas para desenvolver uma gestão ambiental adequada, faz-se necessária a intervenção do Estado e da União. Essa intervenção deve ultrapassar o estabelecimento de leis, a competência legislativa, conforme art. 24, VIII da CF/88, em que são responsáveis por danos ao meio ambiente, para também auxiliar financeiramente os projetos de gestão dos resíduos de serviço de saúde conforme o art.30, VII da CF/88.

O que se tem no âmbito nacional é a resolução do CONAMA n. 358 de 2005, relativa ao tratamento e disposição final dos resíduos de serviço de saúde, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente, tendo como suporte legal a lei Federal 6.938/81.

A CF/88 determina aos municípios a competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, inserindo-se nestes as tarefas de limpeza pública: coleta, transporte e disposição de lixo municipal. Tal prestação de serviços pode ser executada pela própria prefeitura ou por terceiros. A maioria das capitais brasileiras tem seu serviço de coleta de lixo terceirizado. A prefeitura é responsável pelo pagamento às empresas prestadoras do serviço, com base no número de toneladas coletadas. É o caso de Teresina, que terceirizou esse serviço à empresa privada desde 2012.

Partindo destas premissas, verifica-se que o município, a quem foi atribuída à responsabilidade pela coleta do lixo urbano, incluído o lixo hospitalar (art. 30 V, CF/88), não pode ser responsabilizado com exclusividade pela correta destinação dos resíduos sólidos produzidos, a qual deve ser dividida entre os cidadãos e os produtores. Além disto, a responsabilidade é solidária entre aqueles que direta e indiretamente praticaram a conduta lesiva ao meio ambiente.

Os estabelecimentos geradores dos resíduos de serviços de saúde precisam ser licenciados conforme determina a resolução CONAMA n. 358 de 2005, em harmonia com o regulamento da ANVISA n.306 de 2004. A inexistência de uma política brasileira de limpeza pública, a falta de capacitação técnico-profissional, a descontinuidade política e administrativa e, em especial, a limitação financeira decorrente, entre outros fatores, da cobrança pelos serviços ser feita, em geral, sob forma, de imposto ou taxa, dificultam ainda mais a atribuição da prefeitura de gerenciar de forma eficaz a prestação desse serviço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil observa-se grandes avanços na legislação ambiental, entretanto, não bastam as leis, é necessário implementar políticas públicas que realmente permitam a resolução dos diversos problemas relacionados aos resíduos de serviço de saúde, através de um amplo trabalho de educação ambiental que mude as atitudes das pessoas, empresas e do poder público;

Para se atingir resultados positivos, é necessário a atuação efetiva do poder público, a consagração de parcerias com as entidades privadas e o incentivo da participação dos cidadãos através

da promoção da educação ambiental, já que a sociedade como um todo possui a responsabilidade de manter o meio ambiente em equilíbrio.

Os estabelecimentos de serviço de saúde devem seguir o plano de gerenciamento de serviços de saúde, que é um documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da prevenção, precaução e poluidor-pagador, a fim de evitar ao máximo os danos causados.

Os resíduos em geral e em especial os resíduos dos serviços de saúde em Teresina, necessitam de uma política ambiental articulada com os demais setores para garantir o mínimo de sua produção, e um descarte eficiente, tendo em vista o seu alto grau de risco à saúde pública e contaminação ambiental.

A partir do arcabouço jurídico, constituído pela CF/88, leis, decretos, regulamentos, portarias e normatizações, percebe-se que o Brasil possui legislação atual que poderia garantir um meio ambiente saudável por meio do descarte correto dos resíduos hospitalares, entretanto, a evolução da legislação não foi acompanhada pela educação das instituições e pessoas que produzem tais resíduos, o que tem acarretado o descarte de muitos desses materiais de forma inadequada.

Para implantar efetivamente as políticas públicas integradas no descarte dos resíduos dos serviços de saúde deve-se realizar campanhas educativas nacionais, afim de uma conscientização da população e das instituições sobre o perigo e a necessidade do descarte eficiente, bem como estruturar órgãos públicos responsáveis pela fiscalização ambiental brasileira,

REFERÊNCIAS

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

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12807** – Resíduos de Serviços de Saúde: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

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

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2006.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Planalto, 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. **Resolução RDC n. 306, de 07 de dezembro de 2004**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: <www.saude.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Resolução RDC n. 358, de 29 de abril de 2005**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

CUSSIOL, N. A. M. **Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por co-disposição de resíduos sólidos urbanos** (Tese de Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Belo Horizonte: UFMG, 2005.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

GONCALVES, E. M. *et al*. "Modelo de implantação de plano de gerenciamento de resíduos no laboratório clínico". **Jornal Brasileiro de Patologia Medicina Laboratorial**, vol. 47, n. 3, 2011.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Gestão integrada de resíduos sólidos**: manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "Brasil - Piauí – Teresina – Panorama". **IBGE** [2020]. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 23/08/2020.

PIEROT, R. M.; LIMA, A.J. "Gestão pública da questão ambiental em Teresina: uma análise a partir dos instrumentos legais e das diretrizes orçamentárias". **Revista Espacios**, vol. 37, 2016.

PIEROT, R. M.; MOITA NETO, J. M. “A problemática do sistema de tratamento de resíduos e saneamento da cidade de Teresina, Piauí”. *In*: ROCHA, J. R. S.; BARROS, R. F. M.; ARAÚJO, J. L. L. (orgs.). **Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste**. Teresina: Editora da UFPI, 2012.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. “Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo”. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 14, n. 6, 2009.

WHO – World Health Organization. “WHO core principles for achieving safe and sustainable management of health-care waste”. **WHO** [2007]. Disponível em: <www.who.int>. Acesso em:25/08/2021.

CAPÍTULO 8

O Trabalho dos Catadores de Resíduos Sólidos na Percepção da Comunidade Parque José Estevão em Parnaíba (PI)

O TRABALHO DOS CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE PARQUE JOSÉ ESTEVÃO EM PARNAÍBA (PI)

Jakeline Rodrigues de Aquino Bezerra

Jairon Leite Chaves Bezerra

Sara Teles Reis

Luís Paulo Bresciani

A desigualdade social é um fenômeno constitutivo do sistema capitalista, dado através do processo histórico e facilmente observado no cotidiano. Nota-se que uma pequena parcela desfruta de muitos privilégios e esse contraste se torna evidente através das moradias, roupas, meios de comunicação, no acesso à educação e ainda nas diferenças entre as classes de trabalho, resultando, muitas vezes em estereótipos e discriminação (TOMAZI, 2000).

Em tempos atuais, os catadores de material reciclável revestem-se da desigualdade e da exclusão social à medida que vivenciam situação de carência, extrema pobreza e vulnerabilidade ao realizar seu trabalho em condições adversas. A questão não é fechar os olhos para tal aspecto, mas sim trazer à cena um sujeito também portador de possibilidades (DIAS, 2002), acreditando-se que "por trás da desigualdade social há sofrimento, medo, humilhação, mas há também o extraordinário milagre humano da vontade de ser feliz e de recomeçar onde qualquer esperança parece morta" (SAWAIA, 2009, p. 364).

Perante essa realidade, é importante entender o trabalho dos catadores e suas relações com a saúde e a segurança, já que exercem

papel fundamental na sociedade. Voltar o olhar à realidade desse grupo de trabalhadores, é tornar visíveis os desafios que enfrentam.

Assim, este capítulo teve como objetivo caracterizar esta atividade levando em consideração a percepção do próprio catador, expondo também os principais riscos durante a coleta de materiais recicláveis e como fazem para enfrentá-los. Além disso, pretendeu responder as seguintes questões: como se dá o trabalho de catador de resíduos sólidos na Comunidade Parque José Estevão, em Parnaíba, na percepção dos próprios catadores? Quais riscos estão expostos e como os enfrentam?

Diante do atual contexto social e político, esta iniciativa discutiu junto com os catadores de resíduos sólidos da Comunidade Parque José Estevão, em Parnaíba-PI, seu trabalho e importância para o munícipio, associando-o aos riscos de saúde e segurança. Para isso, um estudo de campo com abordagem qualitativa foi desenvolvido como parte do projeto de extensão "Catar para transformar" do Instituto Federal do Piauí (IFPI), campus Parnaíba. Seu objetivo foi verificar o trabalho dos catadores de materiais recicláveis da região, a partir do desenvolvimento de oficinas e/ou rodas de conversa realizadas na própria comunidade. Acreditamos que estudos sobre o cotidiano do trabalho dos catadores possa contribuir para compreensão das dificuldades no exercício da sua função e para intervenções relacionadas à saúde e segurança dos mesmos

Organizamos este capítulo em cinco seções. A primeira trata do trabalho e renda no Brasil no contexto contemporâneo. A segunda trata do cenário dos catadores de materiais recicláveis do *lócus* escolhido para pesquisa. A terceira trata dos procedimentos metodológicos escolhidos no desenvolvimento deste estudo. Na quarta, apresentamos os resultados e discussões do trabalho, dividido em três subseções: trabalho e perfil do catador; riscos e acidentes; e

segurança e prevenção de adoecimento. Por último, levantamos algumas considerações elencadas neste estudo.

TRABALHO E RENDA NO BRASIL: CENÁRIO HISTÓRICO, ECONÔMICO E POLÍTICO

Desde os primórdios, o trabalho vem sendo a principal fonte de geração de renda e a forma de sobrevivência dos contingentes populacionais. Não é a única, mas é perceptível que a dinâmica do mercado de trabalho afeta a todos, direta e indiretamente. Esta dinâmica constitui a presença de novos e diferenciados espaços mundiais de acumulação de capital.

No Brasil, o início do século XXI é marcado pelas grandes transformações impulsionadas por uma nova demanda da sociedade e também pela acelerada transformação da economia mundial. Carvalho e Silva (2004), revela que não se conhece por inteiro as causas e efeitos de tais transformações sobre as relações sociais e econômicas em especial, na economia brasileira. A mesma autora reflete ainda que estas transformações teriam como maior incumbência eliminar o passado de distorções acumuladas e consolidar a estabilidade econômica do país.

A realidade atual do Brasil não é a mesma de 1970, quando o cenário era marcado pelo crescimento da industrialização e grande demanda de mercados. Paralelamente a este cenário, Pochmann afirma que na atualidade "assiste-se ao avanço de uma nova Divisão Internacional do Trabalho, que se fundamenta cada vez mais na separação entre a concepção e a execução laboral no interior do conjunto das atividades econômicas" (POCHMANN, 2010, p. 76).

Ainda segundo Pochmann (2010), diferentemente do que prevaleceu nos séculos anteriores, ao longo do XXI, a atual Divisão

Internacional do Trabalho tende a abandonar a tradicional separação entre o trabalho agrário e o industrial, além de reestruturar o sistema capitalista e enfatizar as mudanças na organização do trabalho.

> A adoção de novas estratégias de competitividade e de produtividade, representada por uma nova conduta empresarial, seria uma das principais razões explicativas para as intensas mudanças na organização do trabalho. [...] Entre os segmentos que compõem o curso da reestruturação capitalista, encontram-se, entre outros, os segmentos de informação e comunicação e os da biotecnologia, responsáveis pelo aparecimento de novas relações entre o trabalho manual e o intelectual (POCHMANN, 2010, p. 77).

Nesse contexto, Carvalho e Silva (2004) afirma que na entrada do século XXI, o Brasil sofreu verdadeiras alterações no mercado de trabalho e no nível de desemprego, onde o desequilíbrio da economia propiciou o surgimento do mercado informal do trabalho, que geralmente é constituído pela força de trabalho excedente em função da pequena oferta de emprego.

O crescimento populacional, a migração rural e consequente crescimento dos grandes centros urbanos provocou uma expansão significativa da mão-de-obra disponível nas cidades. Para Pochmann (2010), o que possibilitou as altas taxas de crescimento econômico, neste período, foi a incorporação de parcelas expressivas da População Economicamente Ativa (PEA) ao mercado formal de trabalho, sobretudo no setor industrial e nos aparelhos de Estado.

Para Pochmann (2010), a tendência a redução dos vínculos de emprego que dão lugar ao crescimento das relações de trabalho precárias e o auto-emprego, evidencia a diminuição do poder

aquisitivo da população e se caracteriza através do processo histórico brasileiro:

> [...] o progresso da sociedade salarial terminou por reproduzir as heranças contidas na antiga sociedade agrária, com forte desigualdade na repartição dos frutos do crescimento econômico. A ausência democrática durante 28 dos 50 anos de predomínio do projeto nacional-desenvolvimentista (1930-1980) promoveu a construção de uma sociedade injusta e socialmente desigual (POCHMANN, 2010, p. 18).

Para Carvalho e Silva (2004), a supervalorização do "capital" trouxe como consequência a desestruturação do "mundo do trabalho". O desemprego, subemprego e trabalho informal marcam profundamente a nossa atual sociedade. A vida se torna uma luta desesperada em busca da sobrevivência, principalmente para os habitantes das comunidades de baixa renda e regiões periféricas da cidade grande.

A globalização é um dos fenômenos que tem acompanhado tal elevado nível de desemprego no mundo. Não há uma definição comum desse termo que seja aceita por todos os estudiosos do tema. Mas alguns acreditam que define uma nova era da história humana.

A globalização, no entender de Carvalho e Silva (2004), é um processo de eliminação de fronteiras nacionais e, consequentemente, de integração econômica e de economias nacionais. "A globalização, portanto, é uma combinação de trocas comerciais com a total liberalização nos fluxos de capital" (CARVALHO; SILVA, 2004, p. 8).

Singer (1999), afirma, ainda, que a globalização ocasiona o "desemprego estrutural". Esse processo globalizado faz com que a

maior parte dos trabalhadores, que produziam o que posteriormente passaria a ser importado, percam os seus empregos, e que seria possível criar novos postos de trabalho nas atividades de exportação.

O "desemprego estrutural" é decorrente, então, do corte de cargos em determinados setores da economia e da não criação, ao mesmo tempo, de novos em outros setores. Esse é o desemprego que mais atinge a classe trabalhadora. E esse processo decorrente da globalização é muito parecido com o desemprego tecnológico e seus efeitos sobre a competitividade dos mercados (SINGER, 1999).

É importante ressaltar que a globalização não beneficia a todos de maneira uniforme. É perceptível que uns ganham muito, outros ganham menos, outros perdem. Singer e Souza (2000) afirmam que, nesse contexto, a força de trabalho desqualificada é rejeitada. Sendo que o problema não é só individual, contudo é um drama nacional dos países mais pobres, que constantemente têm sua matéria-prima desvalorizada e apresentam atraso tecnológico no processo de exportação.

OS CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL NO PARQUE JOSÉ ESTEVÃO

No Brasil, a cata de resíduos sólidos diz respeito a uma ocupação regulamentada, embora informal. Maciel *et al.* (2011) pontua que é uma atividade profissional reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde 2002 e incluída desde 2001 no Catálogo Brasileiro de Ocupações (CBO), sendo também prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que proíbe a existência de "lixões". Nessa classificação, os catadores são registrados pelo número 5192-05 e sua ocupação descrita como catador de material reciclável.

Segundo a descrição de atividades na CBO (BRASIL, 2002), os catadores "catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis". Estes trabalhadores também contribuírem para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda por recursos naturais, na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção dos resíduos em suas ou em outras cadeias produtivas, em substituição ao uso de matérias-primas virgem (BRASIL, 2002).

A fonte dos materiais recicláveis está no lixo descartado. Fonseca (2014) define lixo como todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou gerados pela natureza em aglomerações urbanas. Para este mesmo autor, lixo é sinônimo de resíduo sólido e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas (FONSECA, 2014).

No Brasil, conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (IBGE 2010), 59% dos municípios brasileiros apresentavam em 2000 o "lixão" como destino final dos resíduos sólidos, estatística que caiu para 50,8% em 2010. Ainda assim, os "lixões" são definidos pelo IBGE (2010) como "locais utilizados para disposição do lixo, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública".

Para Lima e Silva, Guerra e Mousinho (1999), o "lixão" é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, sem nenhum critério técnico, caracterizado pela descarga do lixo diretamente sobre o solo, sem qualquer tratamento prévio, colocando em risco o meio ambiente e a saúde pública.

Cavalcante e Franco (2007) evidencia a exposição humana a partir dos "lixões", destacando a contaminação dos catadores através da manipulação de substâncias consideradas perigosas. Para estes

autores, a ingestão de restos de comida encontrados, a transmissão de doenças, além da contaminação ambiental advinda da putrefação de restos alimentares e de animais mortos são cenários que compõem a rotina diária dos catadores de diversos locais do país.

Além disso, segundo o estudo de Ferreira e Anjos (2001), ao manusear o lixo, existem agentes físicos, químicos e biológicos que produzem efeitos na saúde humana e no meio ambiente. Os agentes físicos correspondem ao odor, ruídos em excesso, poeira, os objetos perfurantes e cortantes são sempre apontados entre os principais riscos da catação de resíduos sólidos que podem causar mal-estar, cefaleias e náuseas, bem como estresse, hipertensão arterial, desconforto, perda parcial ou permanente da audição, perda momentânea da visão e problemas respiratórios e pulmonares (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Entre os agentes químicos estão os líquidos que vazam de pilhas e baterias óleos e graxas; pesticidas/herbicidas; solventes; tintas; produtos de limpeza; cosméticos; remédios; aerossóis, além de metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio. Já os biológicos são os microrganismos patogênicos: vírus, bactérias e fungos que podem ser responsáveis pela transmissão direta e indireta de doenças, tais como doenças do trato intestinal, hepatite, principalmente do tipo B, além do vírus causador da Aids e dermatites (FERREIRA; ANJOS, 2001).

No estudo realizado por Silva e Costa (2011), é evidenciado que os moradores da Comunidade Parque José Estevão em Parnaíba – PI, localizada no bairro Alto Santa Maria, em sua maioria, são catadores de material reciclável e trabalham no "lixão" que fica às margens da BR-402. Ainda nesse estudo, é constatado que os catadores vivenciam significativos riscos de trabalho em meio a um ambiente insalubre e, sobretudo, não havendo ações voltadas para a prevenção dos riscos ocupacionais que os catadores são expostos.

Além disso, o estudo ressalta que os índices de desemprego decorrente do analfabetismo e exclusão social dos catadores contribuem para que os indivíduos nessa situação busquem a catação de resíduos como alternativa de sobrevivência (SILVA; COSTA, 2011). Dessa forma, esses trabalhadores realizam suas atividades sem garantias sociais e trabalhistas mínimas, além de se encontrarem em ambientes com condições insalubres e precárias de trabalho.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de campo com abordagem qualitativa que parte do projeto de extensão "Catar para transformar" do Instituto Federal do Piauí (IFPI), campus Parnaíba. Este Projeto teve por objetivo destacar a importância do trabalho dos catadores de materiais recicláveis do Parque José Estevão, a partir do desenvolvimento de oficinas e/ou rodas de conversa realizadas na própria comunidade. Essa comunidade está localizada no município de Parnaíba – PI, no bairro Alto Santa Maria, com cerca de 7.457 habitantes, próximo ao "lixão" da cidade às margens da BR- 402.

Os dados para esse estudo foram obtidos por intermédio de observação participante, diário de campo e rodas de conversa. Esta roda ocorreu na própria comunidade onde os catadores moram e trabalham e as falas foram áudio-gravadas após o consentimento destes.

Para análise dos dados obtidos, buscou-se examinar o material transcrito a partir da técnica de análise de discurso de Bardin. Esta técnica consiste num conjunto de técnicas que visam obter indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1988).

Ao final, foram constituídas categorias empíricas utilizada para qualificar os dados que se relacionam, como destacado por Lakatos e Marconi (2003): "mediante a codificação, os dados são transformados em símbolos, podendo ser tabelados e contados" (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 167). As categorias que obtiveram maior ênfase, por parte dos catadores, durante a coleta foram: 1) catadores e seu trabalho; 2) os riscos e acidentes no trabalho de catação; e 3) a segurança no trabalho dos catadores e prevenção de adoecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Catadores e seu trabalho

A partir das observações e conversas registradas no decorrer desta pesquisa, percebeu-se que alguns catadores são tímidos e receosos em falar. Alguns possuem dificuldades em se expressar, porém registram o sentimento de descaso e invisibilidade que passam, além da falta de credibilidade e confiança nas pessoas que se propõem a ajudá-los devido algumas decepções vivenciadas por parte dos catadores. Isso é demonstrado na fala de uma moradora e ex-catadora:

> Todos são pessoas 'vergonhoso'. São pessoas que tem vergonha de falar viu... sábado veio muita gente pra cá e quando começou a apresentar o nome... perna pra quem te quero. É com vergonha! Eles tem muita vergonha viu... (Ex-catadora A)

Para Miura (2004), há uma relação dialética entre os sentimentos de vergonha e orgulho que constituem o fazer do catador no exercício de lidar com o lixo. Vergonha, quando sobrevive em condições desumanas e é comparado ao produto que lhe gera renda

e condições de sobrevivência. Orgulho, quando descobre a sua importância como agente ambiental que contribui para as questões de preservação e conservação. Isso pode ser observado em outra fala:

> [...] mas ai não tem que ter vergonha né. Que é o serviço deles né. Tem que saber que aquilo é um serviço e que não tem outra oportunidade. Não tem outra opção né... então eles não tem que ter vergonha. É... eles trabalham honestamente. Né. Eles estão trabalhando honestamente. (Ex-catadora B)

Algumas narrativas demonstram características do trabalho dos catadores no município e corroboram com a fala anterior. Essas foram dispostas no Quadro 1.

Quadro 1 - Narrativas sobre a percepção do trabalho dos catadores de material reciclável no município de Parnaíba - PI, 2017

Ex-catadora A: "Eu queria mesmo que as meninas que elas fossem lá pra poder tirar umas fotos, visitar, conversar com cada um, lá dentro... que era pra ver o sofrimento lá dentro mesmo pra elas ver. Uma situação dessa aí desse povo que trabalha nesse lixão. É sofrimento!"
Catadora A: "difícil é... mas é aquilo alí que eles são... que eles fazem. É o que eles sabem fazer."
Catadora B: "eu acho que... a empresa, seria responsabilidade da empresa que ela tem responsabilidade de catar material e ... trabalho. No caso como é um serviço como outro qualquer a empresa tinha que se responsabilizar por material de trabalho. Máscara, luva..."
Catadora C: "a prefeitura chega aí e joga [o lixo] aí sem ... e só empurrando com a mão... O que trabalha no caminhão...deve ser da prefeitura. Eles pensam que a gente é porco."

Fonte: Elaboração própria.

Segundo Almeida *et al.* (2009), na atividade de catador, as mulheres estão em maior número e em geral todos possuem baixa escolaridade. Nas rodas de conversa, percebeu-se uma participação

maior de catadoras e ex-catadoras. Contudo, um estudo anterior realizado no mesmo município por Silva e Costa (2011), observou que esses trabalhadores, em sua maioria, eram do sexo masculino entre idades de 20 a 39 anos, analfabetos e que não recebem sequer um salário mínimo, principal motivo para buscarem os resíduos sólidos como alternativa de sobrevivência ao proporcionar fonte de renda.

Mesmo com o contexto de discriminação e exclusão social, os catadores reconhecem que seu trabalho é honesto e digno como qualquer outro e sobretudo que seus direitos devem ser resguardados e garantidos já que se refere a um fundamental papel na sociedade.

Em Parnaíba, nota-se que essa atuação se dá de forma individual, muitas vezes autônoma, apesar da tentativa coletiva de formação de uma cooperativa, porém sob condições adversas à comunidade.

A atividade exercida por eles pode ser considerada como uma alternativa de geração de trabalho e renda, uma vez que, em decorrência dessa falta de instrução associada com o mercado de trabalho competitivo da atualidade torna-se limitante a busca por um trabalho com melhores condições sanitárias, bem como melhor remuneração e qualidade de vida, por exemplo (BRAGA; LIMA; MACIEL, 2015).

Riscos e acidentes no trabalho de catação

Como encontrado também no estudo de Ferreira e Anjos (2001), verificou-se que os catadores de material reciclável do Parque José Estevão enfrentam riscos mecânicos ou de acidentes**,** biológicos e químicos. Durante o trabalho de catação, a maioria dos trabalhadores relatam que já se cortaram com cacos de vidros e pregos, caracterizando o mecânico. Alguns dos pesquisados declararam que tiveram doenças tanto por manipular sem proteção o

material contaminado quanto por ingerir os alimentos encontrados no lixão, caracterizando assim o dano biológico. E, por último, também há o químico por manusear produtos de limpeza e pilhas, por exemplo. Essas informações podem ser confirmadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Narrativas sobre os principais riscos e acidentes enfrentados pelos catadores no município de Parnaíba - PI, 2017

Pesquisador: [...] O que é que traz risco? Catadora B: agulha! Um dia eu tava catando lixo e quando vi eu já tinha me furado. E olha que eu estava calçada num tênis. Pesquisador: e mesmo com o sapato entrou agulha no pé, né!? Catadora B: Ai é um risco né, ... Catadora D: caco de vidro quebrado também. O caco de vidro quebrado que pode dá a doença né, inflamar né.
Pesquisador: alguém já sofreu algum outro tipo de acidente mais grave? Aqui no lixão? Porque a dona Raimunda falou que se cortou né... falou que caiu um coco na cabeça dela... fizeram foi jogar ou caiu do caminhão? Catador A: eles jogam ... quando eles chegam, eles jogam mesmo... tão nem ai não ... Catadora D: quando eu tava mais o pai... e já levei acidente lá com caco de vidro quando eu tava trabalhando mais o pai, mas eu botei uns remédios caseiros e fiquei boa. Pesquisador: e como é que foi esse acidente? Catadora D: nós catando coisa lá e eu não vi ... e eu pisei bem em cima né, num tinha bota, nem luva. Eu catando assim despercebida ai quando fui tava bem em cima. Pesquisador: aí cortou né? Catadora D: Tomei vacina, mas não infeccionou não. Catadora F: Teve outro colega, que jogaram um vaso sanitário nele. Acertou bem na perna dele... quase que pega na cabeça. E foi o véi do caminhão.
Catadora: Lá o pessoal vive se cortando, o pai foi se cortando lá... Pesquisador: mas, é... então a maioria dos acidentes é cortando? Cortando e furando? Catadores: é... que as pessoas colocam vidro... colocam as vezes quando quebra um copo ou um prato ... eles não têm um cuidado de colocar num recipientizinho fechado... joga no lixo de qualquer forma.

Fonte: Elaboração própria.

Constata-se também que a maioria da ocorrência dos acidentes caracterizado por cortes e furos atribui-se a dois fatos: o primeiro, de haver lixo hospitalar e/ou domiciliar descartado de forma incorreta no "lixão"; e segundo, de não haver instrumentos adequados para a catação dos materiais, bem como o uso de equipamentos de proteção.

Outra pesquisa realizada com 41 catadores de uma associação de reciclagem constatou que 90,3% dos catadores relataram encontrar objetos perfurocortantes; 43,9% afirmaram que já sofreram acidente com esse tipo de material; 12,1% já sofreram outros tipos de acidentes; e 63,4% já presenciaram algum acidente ocorrido com um colega de trabalho (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Quanto ao adoecimento, é comum segundo os pesquisados o aparecimento de doenças de forma recorrente entre os catadores. No estudo de Alencar, Cardoso e Antunes (2009) foi observado sintomas físicos em boa parte dos avaliados: dores músculo-esqueléticas em 90,9% e cansaço físico em 95,5%. Outros sintomas encontrados foram: 81,8% com dores de cabeça; 27,3% com erupções cutâneas, 45,5% com indigestão; 63,6% com oscilação de humor; 45,5% com dificuldade de concentração; 27,3% com insônia; além de ansiedade (68,2%), desamparo (54,5%), frustração (59,1%), e humilhação (40,9%).

Silva e Costa (2011) apontam desconforto e náuseas como sintomas, nem sempre lembrados, mas, causados pela visão desagradável dos resíduos sólidos. Citam também que há risco de mordidas de animais como cães e ratos, além de picadas de insetos no trabalho dos catadores.

A segurança no trabalho e prevenção de adoecimentos

Percebe-se que apesar dos riscos que perpassam o cotidiano no trabalho dos catadores do Parque José Estevão, estes possuem

conhecimento acerca da importância da segurança e prevenção dos acidentes. No entanto, a maioria deles não utilizam os equipamentos de segurança pela falta de acesso e por conta disso, muitas vezes improvisam luvas e botas, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Narrativas sobre práticas de segurança no trabalho na percepção dos catadores do município de Parnaíba - PI, 2017

Pesquisador: E o que vocês mais fazem para minimizar esse risco. Minimizar a possibilidade de cortar, de se furar, de pegar doença. O que vocês costumam fazer? Catadora: Usar luva... na mão! Catadora: De couro. Catadora: De plástico mesmo. A gente pega umas sacolas e coloca nas mãos, nos pés. Eles tão com vergonha de dizer (risos)
Catador: Aí tem que usar bota também né ... Pesquisador: usar bota... alguém usa bota? Catadora: eu uso tênis ... né! Eu as crianças também. Por que não pode né... e porque não tem botas.
Pesquisador: Alguém sabe o que é prevenir? O que que eu faço pra prevenir uma doença? Catadora: é ter cuidado... cuidadosa. Pesquisador: é ter cuidado... o que que eu faço pra prevenir um corte? Um furo lá no lixão? Catadora: usar luva. Catadora: máscara. Catadora: usar bota, tênis, sapato. Catadora: sempre ir de calça comprida.

Fonte: Elaboração própria.

Por conta dos riscos apresentado nos lixões, observa-se que os acidentes de trabalho acontecem em decorrência da precarização e condições degradantes em que os trabalhadores estão expostos (SILVA; COSTA, 2011).

Embora os catadores sejam fundamentais para a concretização da cadeia da reciclagem no Brasil sua profissão sofre de inúmeras carências que se refletem na sobrevivência destes indivíduos como cidadãos. Faltam bens materiais, apoio técnico, incentivo social, financeiro e psicológico vindos de todos os segmentos sociais, além do real reconhecimento da importância desta profissão e efetiva inclusão social destes trabalhadores (CASTILHOS JÚNIOR *et al.*, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados do material analisado, obtidos na roda de conversa, permitiram verificar os processos coletivos e singulares nas falas dos sujeitos bem como identificar como os catadores de resíduos sólidos do Parque José Estevão, percebem o trabalho, a segurança e os principais riscos enfrentados por eles na atividade de cata de material reciclável.

Na cidade piauiense de Parnaíba, no "lixão" da comunidade estudada nota-se que a atuação do catador é realizada de forma individual, muitas vezes autônomas, apesar da tentativa coletiva de formação de uma cooperativa. Constata-se que a maioria da ocorrência dos acidentes caracterizado por cortes com cacos de vidros e furos com agulhas, por exemplo, ocorrem, sobretudo, pelo fato de não haver o cuidado na separação do lixo e objetos cortantes, antes mesmo do descarte. Assim, é notório o contexto de vulnerabilidade que os catadores do Parque José Estevão vivenciam no ambiente de trabalho.

A partir dos dados analisados neste estudo, percebe-se que ainda não há, no município de Parnaíba, a garantia de um ambiente saudável e seguro no trabalho de catadores de material reciclável,

afim de manter a integridade física e psicológica bem como a valorização necessário ao trabalho de cata, tendo em vista a importância da atividade e o papel social do catador.

Assim, é possível destacar a importância da educação na gestão dos resíduos sólidos em domicílio, antes mesmo do descarte além do papel do poder público frente a tal questão. Os catadores geram renda a partir do "lixo", desempenham papel significativo na sociedade à medida que colaboram com a preservação ambiental e a sustentabilidade ecológica e econômica da cidade de Parnaíba. Sendo assim, o problema da disposição e o destino do "lixo" deve ser pensado pela administração pública e toda a sociedade, uma vez que é desse material descartado no dia a dia de muitas pessoas que os catadores de resíduos sólidos tomam como fonte de trabalho e renda.

É perceptível ainda que o trabalho desenvolvido pelos catadores reduz os gastos públicos com o sistema de limpeza pública, aumenta a vida útil dos aterros sanitários e/ou lixões, diminui a demanda por recursos naturais e fomenta a cadeia produtiva das indústrias recicladoras com geração de trabalho de renda. Além desses trabalhadores serem reconhecidos por lei e estarem inseridos numa forma de ocupação regulamentada.

A experiência aqui relatada foi bastante significativa, à medida que buscou refletir sobre o trabalho no "lixão" do Parque José Estevão, discutir junto com a comunidade e os catadores bem como servir de incentivo e proporcionar elementos para novas vivências e estudos com outros grupos de trabalhadores vulneráveis.

Como espaço de reflexão, ressalta-se a necessidade de uma visão ampla do indivíduo em suas relações e modos de vida articulados ao contexto e aos valores sociais com uma postura ético-política responsável e tomando, sobretudo, o catador de material reciclável como um trabalhador dotado de direitos os quais devem

ser garantidos e resguardados, afim de que haja o reconhecimento e valorização do trabalho e da pessoa como ser humano.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. C. B.; CARDOSO, C. C. O.; ANTUNES, M. C. "Condições de trabalho e sintomas relacionados à saúde de catadores de materiais recicláveis em Curitiba". **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, vol. 20, n. 1, 2009.

ALMEIDA, J. R. *et al.* "Efeito da idade sobre a qualidade de vida e saúde dos catadores de materiais recicláveis de uma associação em Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil". **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 14, n. 6, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Editora Edições 70, 1988.

BRAGA, N. L.; LIMA, D. M. A.; MACIEL, R. H. "Não tinha trabalho, mas tinha reciclagem: sentidos do trabalho de catadores de materiais recicláveis". **Temas em Psicologia**, vol. 23, n. 4, 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em 05/01/2021.

BRASIL. **Portaria n. 397, de 09 de outubro de 2002**. Brasília: Ministério do Trabalho, 2002. Disponível em: <www.mtecbo.gov.br>. Acesso em 05/01/2021.

CARVALHO, M. A.; SILVA, C. R. L. **Economia Internacional**. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. *et al.* "Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil". **Ciência e Saúde Coletiva**, vol.18, n.11, 2013.

CAVALCANTE, S.; FRANCO, M. F. A. "Profissão perigo: percepção de risco à saúde entre os catadores do Lixão do Jangurussu". **Revista Mal-Estar Subjetividade**, vol. 7, n. 1, 2007.

DIAS, S. M. "Lixo e Cidadania: os impactos da política de resíduos sólidos de Belo Horizonte no mundo do trabalho do catador da ASMARE". **Anais do XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais**. Ouro Preto: ABEP, 2002.

FERREIRA, J. A.; ANJOS L. A. "Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais". **Cadernos de Saúde Pública**, vol.17, n. 3, 2001.

FONSECA, M. D. *et al.* "Os riscos relacionados ao ambiente e à atividade de coleta de resíduos sólidos urbanos". **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, vol. 8, n. 5, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

LIMA-E-SILVA, P. P. *et al*. **Dicionário brasileiro de ciências ambientais**. Rio de Janeiro: Editora Thex, 1999.

MACIEL, R. H. *et al.* "Precariedade do trabalho e da vida de catadores de recicláveis em Fortaleza, CE". **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, vol. 63, n. 1, 2011.

MIURA, P. C. **Tornar-se catador**: uma análise psicossocial (Dissertação de Mestrado em Psicologia). São Paulo: PUC-SP, 2004.

POCHMANN, M. **Desenvolvimento, trabalho e renda no Brasil**: Avanços recentes no emprego e na distribuição dos rendimentos. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2010.

SAWAIA, B. B. "Psicologia e desigualdade social: uma reflexão sobre liberdade e transformação social". **Psicologia e Sociedade**, vol. 21, n. 3, 2009.

SILVA, G. B.; COSTA, M. S. C. "Estudo dos riscos ocupacionais e implementação de propostas em educação aos catadores de resíduos recicláveis do lixão em Parnaíba, PI". **Anais do X Simpósio de Produção cientifica e IX Seminário de Iniciação Científica**. Teresina: UESPI, 2010.

SINGER, P. **Globalização e desemprego**: diagnósticos e alternativas. São Paulo: Editora Contexto, 1999.

SINGER, P.; SOUZA, A. R. **A economia solidária no Brasil**: autogestão como resposta ao desemprego. São Paulo: Editora Contexto, 2000.

TOMAZI, N. D. **Iniciação à Sociologia**. São Paulo: Editora Atual, 2000.

CAPÍTULO 9

Manejo com os Resíduos Sólidos Urbanos em São José do Seridó (RN) e a Relação com as Proposições da Agenda 2030

MANEJO COM OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM SÃO JOSÉ DO SERIDÓ (RN) E A RELAÇÃO COM AS PROPOSIÇÕES DA AGENDA 2030

Deylane Freitas Fontes Júnior

Josimar Araujo de Medeiros

Kaio Luís de Azevêdo Santos

Luziana Maria Nunes de Queiroz

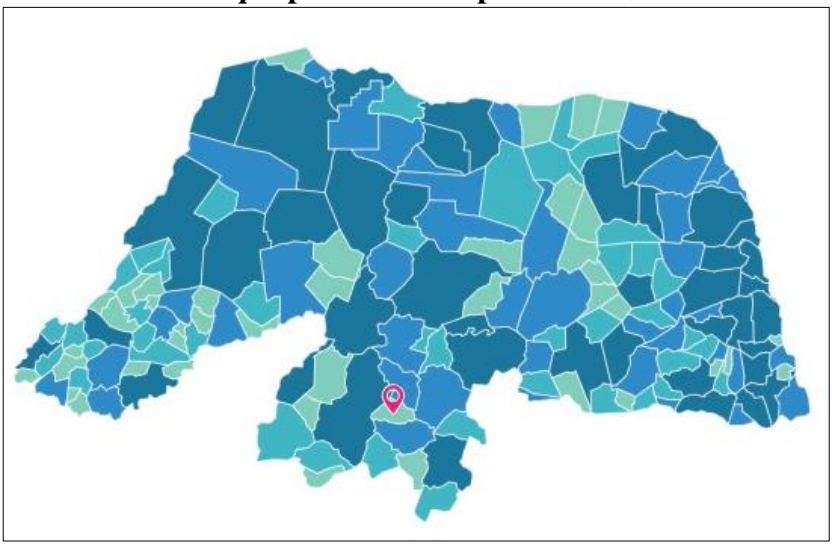
Priscilla Pimentel Diogenes Gois de Araujo

O município de São José do Seridó/RN está localizado no interior do estado do Rio Grande do Norte (Figura 1), mais precisamente na Região do Seridó, situado no semiárido do nordeste brasileiro. Possui, segundo dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019) uma população de 4.231 (quatro mil, duzentos e trinta e um) habitantes e está localizado há uma distância de 245km da capital do estado, a cidade de Natal/RN.

A dificuldade de união entre as entidades federativas para a criação e implementação de políticas públicas está arraigada nas esferas administrativas e políticas brasileiras. Isso pode ser observado nas relações entre as instâncias formuladoras de políticas e diretrizes nacionais e as executoras em nível de localidade.

Conforme a legislação atual, os municípios possuem a responsabilidade quanto ao manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e a limpeza das cidades. A legislação federal que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), institui objetivos e princípios, um fato histórico que marca a gestão de RSU no país.

Figura 1 - Mapa do estado do Rio Grande do Norte com destaque para o município de São José do Seridó



Fonte: IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 12/09/2022.

Porém, ao se observar a situação dos municípios, segundo Maiello (2018) em sua grande maioria, encontram-se desarticulados e com poucos recursos disponíveis para a implantação de ações que impactem no cumprimento da legislação. Diante disso, eles vêm sofrendo de um ordenamento duplo, ora estadual, ora nacional, sem que haja para isso um maior subsídio federal para implementação de políticas de abrangência local no campo do saneamento básico.

Logo, devido aos problemas ambientais, oriundos do uso desordenado dos recursos naturais, nasce a inquietação com a situação ambiental, a qual advém não apenas do uso indevido de recursos, como também pelo descarte inapropriado de resíduos com potencial de provocar danos ao meio ambiente.

A produção de resíduos sólidos vem crescendo em todas as regiões do Brasil (GOUVEIA, 2012), mas parte considerável desses resíduos não possui destinação sanitária correta. Ainda que tenha existido um avanço nos últimos anos com relação à utilização, por parte dos entes municipais, de aterros controlados (AC), técnica que consiste em evitar a exposição do lixo, realizando a cobertura e compactação como solo, atenuando o mau cheiro, a propagação de animais, insetos e o carreamento de materiais pelo vento e pelas chuvas.

Porém, ainda existe um elevado quantitativo de áreas que servem de depósito a céu aberto, os conhecidos lixões. Por isso, é necessária a adoção de medidas para readequação do comportamento da sociedade diante de questões dessa natureza.

Assim, a cidade de São José do Seridó/RN, desponta como um caso à parte, onde a gestão municipal trata de desenvolver ações que buscam a mitigação do impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos urbanos. Essas ações têm gerado não só impacto para o convívio social em um ambiente mais limpo, como também tem oportunizado a destinação adequada de determinados resíduos, assim como proporcionado a geração de trabalho e renda a famílias de Catadores de Materiais Recicláveis (CMRs).

As ações realizadas pelo município estão em consonância com os objetivos traçados pela Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (BRASIL, 2019), que busca promover o desenvolvimento sustentável por meio da implantação de uma agenda universal com objetivos e metas a serem desenvolvidas pelos países signatários, no qual o Brasil faz parte. A Agenda 2030 traça metas em áreas consideradas cruciais para o desenvolvimento da humanidade visando os quinze anos subsequentes à sua elaboração, tratada no ano de 2015.

Diante desses antecedentes, o presente trabalho analisa a contribuição das ações de gestão de resíduos sólidos urbanos realizadas pelo município de São José do Seridó/RN em atendimento aos objetivos da Agenda 2030 da ONU. Para tanto, procurou-se (i) identificar as ações realizadas pelo município para mitigação dos resíduos sólidos urbanos, (ii) entender a relevância das ações efetuadas para suavizar o impacto causado ao meio ambiente e (iii) relacionar as ações desenvolvidas aos objetivos da agenda 2030.

METODOLOGIA

O procedimento de estudo adotado na presente pesquisa trata-se, com relação aos objetivos, de uma pesquisa de cunho exploratório e descritivo. Essa tipologia de análise tem como fundamento tratar os acontecimentos em estudo, por meio de pareceres, opiniões, julgamentos e notas oriundas da visualização empírica e da fundamentação teórica (MATIAS-PEREIRA, 2019). A pesquisa foi realizada por intermédio de uma verificação bibliográfica inicial, como parte essencial para a afirmação do sustentáculo teórico necessário as análises e discussões contidas nesse trabalho para a interpretação das observações de campo e atendimento aos objetivos propostos.

A pesquisa bibliográfica permite o aprofundamento da pesquisa ao realizar o estudo criterioso de produções, textos e resultados de investigações já desenvolvidas por outros pesquisadores, conforme visto em suas obras (MEDEIROS, 2019). A observância de referências constitui-se uma das nascentes de pesquisa e aquisição de conceitos importantes para análise da problemática exposta. O montante das contribuições dos autores e escritores lidos se junta aos dados advindos da visualização no campo. A ponderação sobre essa relação, campo/teoria, origina a

formulação de contribuições e reflexões inovadoras sobre o tema abordado.

As fases para o ordenamento da averiguação científica seguiram a ordem adiante: arrolamento do conteúdo bibliográfico; eleição de textos para a fundamentação da teoria; realização de leituras, ficha e reserva dos dados e conteúdos significantes à confecção e elaboração textual; visita à cidade para observação empírica das ações realizadas pela prefeitura municipal e diálogo com os responsáveis pelas secretarias de Obras Públicas e de Urbanismo e Meio Ambiente do município.

A coleta de dados "in loco" iniciou-se com uma observação empirista. Adotou-se a metodologia de observação participante estruturada, onde os pesquisadores buscaram correlacionar às ações de gestão de resíduos sólidos adotadas pelo município em análise com os objetivos constantes na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Essa metodologia procura compreender a realidade da sociedade e suas múltiplas relações, complexas e subjetivas (GIL, 2019). Assim, permite-se a descrição e definição do caso selecionado, por intermédio da coleta de dados não gerais, mas que norteiem a análise da problemática em discussão.

A utilização dessa tipologia metodológica admite a adoção de uma abordagem qualitativa, com o intuito de buscar compreensões e significações para melhor apreender a relação conceitual teórica e suas relações e implicações com os dados observados em campo. A apreciação e interpretação das situações apresentadas permite identificar as variáveis a inferir no fenômeno observado (MEDEIROS, 2021). Diante disso, o investigador passa a possuir melhores meios para a compreensão de suas observações de campo.

O emprego da abordagem qualitativa abarca a análise das variantes identificadas empiricamente. Com isso, o observar

qualitativo (PEREIRA *et al*., 2018), procura compreender o caminhar da pesquisa e a verificação dos dados interpretados ao olhar das teorias e conhecimentos correntes no ambiente científico. A apreciação qualitativa comporta a compreensão e entendimento dos dados recolhidos nas observações de campo e o correlacionamento das situações identificadas com os conhecimentos consolidados e catalogados na área de discussão.

Logo, nota-se que a pesquisa de cunho qualitativa (BERNARDES, 2018) se forma de uma abordagem metodológica de investigação que situa o estudioso em uma situação de mundo através de um conjunto de métodos interpretativos que norteiam e levam a uma crítica flexível e detalhada para o entendimento e compreensão da situação em discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lixo urbano, também conhecido como resíduo sólido, é todo e qualquer material resultante da atividade do homem ou da dinâmica da natureza que é descartado por não atendar as necessidades humanas (BRASIL, 2013). Seja de origem doméstica ou industrial, consiste em um problema ainda com poucas soluções práticas. Por isso, na maioria dos municípios brasileiros esses dejetos são despejados à revelia em locais inapropriados (SCHUELER, 2018) com sérios problemas para a paisagem, aqui definida como o "[...] domínio do visível, aquilo que a vista abarca, logo, não sendo formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons, etc" (SANTOS, 1988, p. 61).

No local onde o lixo é depositado, ocorre a eliminação da cobertura vegetal. Dessa forma, os animais silvestres que frequentam esses locais terminam por ingerir o conteúdo encontrado, como

plástico e outros materiais contaminados, o que pode causar doenças e até a morte. Para o homem, segundo Silva (2011), o lixo segue como um grande vilão na poluição dos recursos hídricos, pois além de contaminar o solo e as águas subterrâneas, as enxurradas transportam para dentro das coleções de água o chorume, definido por Giordano e Barbosa Filho & Carvalho (2011) como sendo o produto da lixiviação dos resíduos urbanos nas condições de disposição, com potencial para contaminar as águas superficiais, subterrâneas, além de degradar o solo e a vegetação. Em geral, o desenvolvimento de atividades humanas e a construção de moradias, tornam-se inviáveis nas proximidades de locais sobretudo com presença de lixão a céu aberto.

Ações de gestão de resíduos sólidos realizadas pelo município de São José do Seridó/RN

No município de São José do Seridó/RN não acontece diferente – o lixo antes era despejado à revelia, com a realização de queimadas periódicas, repercutindo negativamente sobre os bens naturais e atividades humanas. A partir do ano de 2009, como resultado de um projeto de intervenção do governo municipal, essa prática foi modificada. Todo o lixo da zona urbana e parte do da zona rural passou a ser acondicionado em um AC (LISBOA *et al*., 2020), que consiste em uma obra de engenharia que busca receber e acomodar os resíduos em um espaço menor, com mínimos riscos de danos à saúde da população e ao meio ambiente. Esse tipo de acondicionamento necessita da compactação de resíduos no solo, em espécies de camadas que são semanalmente cobertas com solo, ou algum material inerte. O AC do município de São José do Seridó encontra-se situado em uma área de terreno cristalino, de baixa permeabilidade (Figura 2). Para isso, foram feitas trincheiras com

paredes de proteção para impedir que a água das enxurradas seja misturada com o lixo, conforme a Figura 2 a seguir.

Figura 2 - Detalhe da deposição do lixo na cidade de São José do Seridó antes da implantação do AC e trincheira aberta em terreno pouco permeável para deposição e posterior cobertura do lixo



Fonte: Elaboração própria. Trabalho de campo.

À medida em que os resíduos vão sendo depositados, uma camada de solo é colocada como cobertura, como pode ser visto na Figura 3. Importante salientar que para o primeiro material de cobertura em geral são utilizados resíduos de construção civil. Para recuperar a área devastada para construção do AC o município vem realizando o reflorestamento do espaço já utilizado no aterro com uso de plantas nativas. Mais de uma década após a implantação do AC, um bosque de plantas nativas já encobre parte da área que vem sendo utilizada (Figura 3).

Com essa ação, a queima de lixo na municipalidade foi neutralizada. Tendo continuado apenas nos resíduos oriundos da poda das plantas urbanas se empregava o fogo na queima. Importante destacar que em paralelo a implantação do aterro

controlado, a coleta seletiva também passou a ser uma realidade. A coleta seletiva (CONKE; NASCIMENTO, 2018), muito lembrada pela separação do material que pode ser reciclado, não consiste apenas em uma forma diferente de recolher o lixo, mas um ciclo que se inicia no momento do descarte e se finaliza com o resíduo reciclável sendo utilizado em um processo de produção e/ou beneficiamento.

Figura 3 - Cobertura do lixo sendo realizada no Aterro Controlado e vegetação em desenvolvimento sobre o AC



Fonte: Elaboração própria. Trabalho de campo.

Nota: Em destaque uma faveleira, planta endêmica da caatinga.

Para isso, a municipalidade com o apoio da população implantou um conjunto de ações no intuito de reduzir o volume de lixo que chega ao AC. Uma das medidas é a separação do papelão por parte das fontes geradoras. O material é depositado junto aos estabelecimentos para coleta e comercialização por parte dos Catadores de Materiais Recicláveis (CMRs) (Figura 4).

Figura 4 - Coleta de papelão pelas ruas e o carregamento direto para fábrica de reciclagem no Estado da Paraíba



Fonte: Elaboração própria. Trabalho de campo.

Para a coleta de plásticos e de metais, cerca de 30 tambores foram distribuídos nas ruas e nas repartições públicas. A comunidade se encarrega de depositar o lixo nos tambores de coleta para posterior coleta por parte dos CMRs, conforme observado na Figura 5.

Figura 5 - Popular depositando lixo reciclável no tambor e CMRs fazendo a venda do seu produto



Fonte: Elaboração própria. Trabalho de campo.

Além da geração de renda e da dignificação do trabalho dos CMRs, essas ações são relevantes na economia de recursos públicos gastos com coleta e acondicionamento do lixo. Isso também faz parte das obrigações do ente municipal com relação à conservação ambiental.

O lixo hospitalar é recolhido por empresa especializada para ulterior incineração, tendo em vista conter resíduos infectantes ou de risco biológico, como sangue, gazes, curativos e agulhas, como também resíduos especiais, de origem química, farmacêutica e radioativa (FERREIRA, 1995). O lixo úmido, formado por restos de alimento, incluindo cascas de frutas e alimentos "estragados", passa por coleta em separado nas residências e doação a criadores de pequenos animais: suínos, ovinos, caprinos. É importante salientar que essa prática fortalece essa atividade desenvolvida por moradores urbanos, em terreno público adquirido pela gestão municipal, com esse fim. (Figura 6). Trata-se de uma prática de relevo na inclusão social e econômica da população.

Figura 6 - Coleta de lixo orgânicos (resto de alimentares) em residência e coleta por parte de criador de pequenos animais para uso na alimentação



Fonte: Elaboração própria. Trabalho de campo.

A poda das plantas da cidade, o restolho das serralherias e até móveis de madeira descartados, são amontoados em terreno baldio situado na área pública que também acomoda o AC, passado por processo gradativo de degradação por fatores bióticos e abióticos e retorno aos sistemas naturais. As plantas suprimidas das vias públicas, a madeira é utilizada nas serralherias da cidade e na produção de lenha. Outro aspecto que faz parte da capilaridade alcançada pelo conjunto de ações que vem sendo desenvolvidas é a coleta de embalagens plásticas reutilizáveis para uso na produção de mudas de plantas nativas e crioulas na unidade de Ensino Médio do município. Escolas, comércio e populares estão engajados nessa tarefa. Estima-se que até 4000 embalagens são coletadas por ano. As mudas são doadas a população do município para uso na produção de frutas, melhoria do paisagismo da cidade e restauração de áreas degradas. (Figura 7).

Figura 7 - Toras de podas de plantas, produção de tábuas para uso na confecção de peças numa serralheria da cidade de São José do Seridó/RN e mudas produzidas com embalagens recicláveis, respectivamente



Fonte: Elaboração própria. Trabalho de campo.

Essas ações (aterro controlado, incentivo a coleta seletiva) compreendem iniciativas nobres do governo municipal no combate a dois problemas ambientais que ameaçam a sustentabilidade

socioeconômica no Semiárido brasileiro, no qual o município faz parte: o processo de desertificação e o aquecimento global. Isso porque quando não se efetua a queima do lixo não se liberam gases de estufa.

O conjunto de ações relatadas estão em conformidade com as pretensões contidas no Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), instrumento de planejamento e política pública compreendendo as ações, metas, programas e projetos dos serviços públicos municipais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais para um horizonte de 20 anos.

Por fim, as ações anteriormente analisadas são reforçadas por ações de educação ambiental através de palestras nas escolas e atividades de campo nos locais onde as experiências foram implantadas (AC, por exemplo). Em 2022, por exemplo, as palestras foram realizadas na unidade de ensino do 1º e do 2º grau do município. Analisando esses fatos à luz da ciência, encontramos lastro científico em Edgar Morin (2010), ao asseverar que o ensino tem de deixar de ser apenas uma função, uma especialização, uma profissão e voltar a ser tornar uma tarefa política por excelência, uma missão de transmissão de estratégias para a vida.

Relação das ações desenvolvidas com os objetivos da Agenda 2030

Segundo Rezende (2018), a Agenda 2030 surge de uma reunião de cúpula realizada em 2015 com a presença de representantes de mais de 150 países, na sede da ONU em Nova York. O encontro culminou com a adoção formal da agenda do desenvolvimento sustentável, que se compõe de 17 Objetivos de

Desenvolvimento Sustentável (ODS), descritos em detalhe na Tabela 1. Os objetivos foram traçados conforme as cinco áreas consideradas como pilares cruciais para que os ODS possam ser alcançados: pessoas; prosperidade; paz; parcerias; planeta.

Tabela 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Objetivo 01	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
Objetivo 02	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
Objetivo 03	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
Objetivo 04	Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
Objetivo 05	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
Objetivo 06	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
Objetivo 07	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.
Objetivo 08	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.
Objetivo 09	Construir infraestruturas robustas, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
Objetivo 10	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
Objetivo 11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resistentes e sustentáveis.
Objetivo 12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
Objetivo 13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. (*)
Objetivo 14	Conservar e usar sustentavelmente dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
Objetivo 15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.
Objetivo 16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
Objetivo 17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.
(*) Reconhecendo que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima é o fórum internacional intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima.	

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: Agenda 2030.

Conforme Cabral, Cabral & Silva (2018), a agenda 2030 se sustenta nos conhecimentos adquiridos e nos progressos conquistados com os 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, que esteve em vigência entre os anos 2000 e 2015. A atual agenda procura encontrar um meio termo e explorar um modelo mundial de erradicação da pobreza e promoção à prosperidade e o bem-estar das populações, com vistas à preservação do meio ambiente e observância as mudanças climáticas.

Os 17 ODS se subdividem em 169 metas para serem alcançadas até o ano de 2030 pelos países que pactuaram da agenda, dentre eles o Brasil. A Tabela 2 apresenta algumas das metas vinculadas aos ODS que o município de São José do Seridó consegue atender com o desenvolvimento de ações voltadas a gestão de resíduos sólidos.

O ODS 04 pode ser atingido por meio do cumprimento da meta 4.7, uma vez que o município realiza ações de conscientização junto a população e estudantes para sensibilização da importância da destinação correta dos resíduos sólidos e das possibilidades de reciclagem de determinados materiais. A difusão do conhecimento e o incentivo ao desenvolvimento sustentável. Indiretamente, a sensibilização popular é trabalhada com ações periódicas de funcionários de secretarias, na realização de mutirões para coleta de lixo nos terrenos baldios.

Observa-se também a possibilidade do cumprimento da meta 8.4, relacionada ao ODS 08, por meio da melhora gradual da eficiência e reaproveitamento de resíduos, onde parte do material é reciclado, seja para a comercialização pelos CMRs ou para o reaproveitamento nas serralherias, reduzindo a poda, o que reduz significativamente os rejeitos sólidos destinados ao aterro controlado.

Tabela 2 - Metas associadas aos objetivos da Agenda 2030 atendidas pelo município de São José do Seridó

Objetivos	Metas
Objetivo 04	4.7 Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.
Objetivo 08	8.4 Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança.
Objetivo 09	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.
Objetivo 10	10.2 Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra.
Objetivo 11	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros. 11.a Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento.
Objetivo 12	12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais. 12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso. 12.6 Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios. 12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.
Objetivo 13	13.3 Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima.
Objetivo 15	15.2 Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente. 15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo.

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: Agenda 2030.

Visualiza-se que o ODS 09 também possui uma meta atrelada atingida, a meta 9.4, em função do incentivo a utilização de plantas removidas da zona urbana, por parte das serralherias, dispensando a necessidade de uso de espaço para deposição desse tipo de material e a retirada de plantas para fornecimento de matéria prima para esses empreendimentos.

O ODS 10 é considerado parcialmente atingido, pelo fato de o município incentivar a inclusão social, a geração de emprego e renda por meio do estímulo dado ao trabalho desenvolvido pelos CMRs, como forma de empoderar e promover a inclusão social e econômica dessas pessoas.

No que diz respeito ao ODS 11 é possível notar o envolvimento do munícipio com tal objetivo, uma vez que mediante as ações educativas desenvolvidas em escolas e com os próprios moradores da cidade por meio da conscientização da coleta seletiva é presumível a redução do impacto ambiental negativo per capita da cidade. Além disso, essas ações fazem parte do programa de ações da secretária do meio ambiente do município, que vem a corroborar com o que dispõe a meta 11a do ODS 11.

Constata-se que o ODS 12 está contemplado nas diversas ações apresentadas neste estudo comprovando o comprometimento do município em alcançar uma gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais, o que por consequência reduzirá a geração de resíduos sólidos por meio da conscientização da população, coleta seletiva, bem como o aterro controlado que reduzirá o impacto da poluição no ar, no solo e na água. Estas ações incentivam as empresas locais, como é o caso das facções, uma das principais atividades geradoras de renda da cidade, que adotam parte de restos da sua produção na confecção de almofadas e travesseiros de forma a integrar a sustentabilidade em seu ciclo produtivo. Em meio a essas ações praticadas e incentivadas pela gestão municipal é possível

garantir que a sociedade como um todo possa ter informações relevantes e se conscientize sobre o desenvolvimento sustentável.

O ODS 13 é, em parte, atendido pelas ações educativas desenvolvidas em escolas do município por meio de aulas teóricas, práticas e aulas de campo que incentivam os alunos a serem participantes ativos da preservação e sustentabilidade do meio ambiente, por intermédio de incentivo a coleta seletiva dentro e fora das escolas, bem como, do plantio de mudas de plantas nativas e exóticas.

O ODS 15 é atendido de forma parcial, por meio do Projeto Plantar, iniciado em 1997, onde os alunos fazem o plantio de mudas de plantas nativas e crioulas, promovendo a transformação da área de localização da escola em uma área verde com mais de 130 árvores plantadas, além disso há o reflorestamento de áreas de ocorrência da desertificação com plantio de Faveleiras[11] promovendo a implementação da gestão sustentável. O atendimento ao ODS 15 é reforçado pela oferta de frutas para uso na merenda escolar (cajarana, tamarindo, manga e acerola), resultante de plantas do Projeto Plantar no entorno da escola. Estima-se que são coletados e usadas na merenda escolar em torno de 300 Kg/ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todo o exposto ao longo da presente pesquisa, pode-se perceber a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente por parte dos gestores e da sociedade do município de São José do Seridó, refletida nas diversas ações voltadas à gestão dos

[11] Planta nativa do Bioma Caatinga do Nordeste brasileiro, conhecida popularmente como Faveleira ou Favela. Essa planta faz parte da família Euphorbiaceae, decídua, heliófila, pioneira que pode ser encontrada de modo abundante em vários estados do Brasil, como Alagoas, Sergipe, Rio Grande do Norte, Piauí, Bahia, Pernambuco e Paraíba (Morais at al, 2016).

resíduos sólidos, como a implantação do aterro controlado, coleta seletiva, ações educativas nas escolas sobre o descarte do lixo.

Esse estudo trouxe consigo evidências de que as ações desenvolvidas para melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos apresentam uma preponderante relevância pois reduzem o impacto ambiental, alcançado pelo descarte e aproveitamento adequado dos resíduos sólidos, promovendo a inclusão social e a economia de recursos públicos.

Desse modo, constatou-se que a entidade municipal buscou desenvolver atividades aliadas ao comprometimento e responsabilidade sustentável, de maneira que pudesse ocorrer um menor impacto ambiental. Nesse sentido, convém retomar o questionamento formulado em sede introdutória: As ações realizadas pelo município de São José do Seridó/RN estão em consonância com os objetivos traçados pela Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas? (BRASIL, 2019).

Tal questão foi solucionada a partir da constatação de que a entidade municipal acata oito dos dezessete ODS, proposto na agenda 2030, mediante desenvolvimento de ações voltadas a gestão de resíduos sólidos no município. É possível correlacionar as ações com oito dos dezessete ODS, proposto na agenda 2030, sendo eles, objetivo 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 15. Concluindo-se, portanto, que o município de São José do Seridó/RN é uma entidade gestora comprometida com uma gestão ambiental eficaz, mediante o desenvolvimento de ações corroboradas coma agenda 2030 e que resultam na mitigação dos impactos ambientais e da preservação dos recursos naturais.

Contudo, observou-se a crescente preocupação da sociedade moderna com o desenvolvimento sustentável. Diante disso, novos questionamentos emergem e favorecem o surgimento de investigações científicas, como a possibilidade replicar a presente

pesquisa em outros municípios e a chance de expandir o conhecimento com novas indagações, como:

- Quais as mudanças percebidas pela população a partir da adoção de ações que visam atender aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável?
- Como aplicar os princípios contidos nos ODS ao ambiente de negócio das micro e pequenas empresas situadas no interior do semiárido brasileiro?

Dessa forma, essa investigação científica não esgota o leque de possibilidades investigativas nem marca o fim das discussões, pelo contrário permite, através do fornecimento de dados e informações que novas pesquisas se iniciem e sigam o rigor científico necessário. São perguntas de base para futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, S. G.; BANDEIRA, G. R. L. "Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina". **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 30, n.6, 1995.

ALMEIDA, F. F. M.; BHUSUI, Y.; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A. "Província estrutural brasileira". **Anais do VII Simpósio de Geologia do Nordeste**. Campina Grande: SBG, 1977.

BARBOSA, A. C. **Novo dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Egéria, 1979.

BENARDES, E. **Pesquisa qualitativa em engenharia de produção e gestão de operações**. São Paulo: Editora Atlas, 2018.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 03/04/2022.

BRASIL. **Lixo e saúde**: aprenda a cuidar corretamente do lixo e descubra como ter uma vida mais saudável. Brasília. Funasa, 2013.

BRASIL. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2019.

CABRAL, R. L. G.; CABRAL, L. C. G.; SILVA, C. G. "Promoção de desenvolvimento sustentável no nível municipal: uma análise da dispensa de licitação na coleta seletiva de resíduos frente a agenda 2030". **Revista de Direito da Cidade**, vol. 10, n. 4, 2018.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. "A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. Urbe". **Revista Brasileira Gestão Urbana**, vol. 10, n. 1, 2018.

FERREIRA, J. A. "Resíduos sólidos e lixo hospitalar: uma discussão ética". **Caderno de Saúde Pública**, vol. 11, n. 2, 1995.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

GIORDANO, G.; BARBOSA FILHO, O.; CARVALHO, R. J. **Processos físico-químicos para tratamento do chorume de aterros de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro. Editora da UERJ, 2011.

GOUVEIA, N. "Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social". **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 17, n. 6, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "Panorama Cidades". **IBGE** [2019]. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 04/05/2021.

LISBOA, E. G., *et al.* "Aplicação de um modelo Multicriterial para auxiliar a seleção de tecnologias de tratamento de águas residuais em zonas urbanas". **Brazilian Journal of Development**, vol. 6, n. 4, 2020.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N. P.; VALLE, T. F. "Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos". **Revista de Administração Pública**, vol. 52, n. 1, 2018.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

MEDEIROS, J. B. **Redação de artigos científicos**: métodos de realização, seleção de periódicos, publicação. São Paulo: Editora Atlas, 2021.

MEDEIROS, J. B. **Redação científica prática de fichamentos, resumos, resenhas**. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

MORAIS, N. R. L. *et al.* "Prospecção fitoquímica e avaliação do potencial antioxidante de Cnidoscolus phyllacanthus (müll. Arg.) Pax & k.hoffm. Oriundo de Apodi – RN". **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, vol. 18, n. 1, 2016.

MORIN, E. **Saberes globais e saberes locais**: olhar transdisciplinar. Rio de janeiro: Editora Garamond, 2010.

PEREIRA A. S. *et al*. **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria. Editora da UFSM, 2018.

RESENDE, R. M. C. **A Agenda 2030 e os objetivos de desenvolvimento sustentável nas grandes opções do plano 2017**: uma avaliação no contexto de políticas públicas (Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente). Lisboa: UNL, 2018.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Editora Hucitec, 1988.

SCHUELER, A. S.; KZURE, H.; RACCA, G. B. "Como estão os resíduos urbanos nas favelas cariocas?" **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol. 10, n. 1, 2018.

SENA, L. M. M. **Conheça e conserve a Caatinga**: o bioma Caatinga. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011.

SILVA, S. A. **Aproveitamento sustentável da borracha proveniente dos pneus usados**: ecodesign uma nova abordagem no design de mobiliário urbano (Dissertação de Mestrado em Design Industrial). Porto: UP, 2011.

SOBRE OS AUTORES

SOBRE OS AUTORES

Alessandro de Lima é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). Doutor em Ciência dos Alimentos pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: alessandro@ifpi.edu.br

Amós Esdra da Silva Lima é advogado. Bacharel em Direito pela Faculdade Santo Agostinho (UNIFSA). Áreas de interesse de pesquisa: Direito Civil; e, Direito Ambiental. E-mail para contato: amosesdra.2013@gmail.com

Bruna Cordeiro de Sousa é professora do Programa de Educação Profissional e Tecnológica do Estado da Paraíba (PARAIBATEC). Doutoranda em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: bruna_cordeiro.10@hotmail.com

Célia Alves de Souza é professora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail para contato: celiaalves@unemat.br

Cinthia de Almeida Coutinho é bacharel em Direito pela Faculdade de Tecnologia do Piauí (FATEPI). Áreas de interesse de pesquisa: Direito Ambiental. E-mail para contato: cinthia_coutinho18@outlook.com

SOBRE OS AUTORES

Cristiana Tristão Rodrigues é professora da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestre e doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail para contato: cristiana.rodrigues@ufv.br

Dayane Renaly Lopes de Oliveira é professora da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestre em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail para contato: dayanelopess.adm@gmail.com

Deylane Freitas Fontes Júnior é graduando em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Áreas de interesse de pesquisa: Educação em Contabilidade. E-mail para contato: deylanefreitas2@gmail.com

Elói Martins Senhoras é docente da Universidade Federal de Roraima (UFRR) e pesquisador do *think tank* IOLEs. Graduado em Economia, Política e em Geografia. Doutor em Ciências. E-mail para contato: eloisenhoras@gmail.com

Eunice Ferreira Carvalho é professora da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Doutoranda em Estudos Urbanos e Regionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail para contato: elocarvalho12@gmail.com

SOBRE OS AUTORES

Frederico Fonseca da Silva é professor e pesquisador do Instituto Federal do Paraná (IFPR). Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail para contato: frederico.silva@ifpr.edu.br

Jairon Leite Chaves Bezerra é fisioterapeuta da Rede Municipal de Atenção Básica da Saúde de Parnaíba (PI). Doutorando em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: jaironbezerra@gmail.com

Jakeline Rodrigues de Aquino Bezerra é professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutora em Administração pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS). E-mail para contato: jakelineraquino@hotmail.com

Josimar Araújo de Medeiros é graduado em Geografia. Mestre em Engenharia Sanitária. Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail para contato: josimarsaojosedoserido@gmail.com

Kaio Luís de Azevêdo Santos é graduado em Administração. Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail para contato: kaioluis@hotmail.com

SOBRE OS AUTORES

Kevin Felipe Batista é graduado em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharias e Inovação Tecnológica (FEITEP). Área de interesse de pesquisa: Engenharia Ambiental. E-mail para contato: kevin_pdu@hotmail.com

Lia de Azevedo Almeida é professora da Universidade Federal de Tocantins (UFT). Mestre em Desenvolvimento Regional. Doutora em Administração pela Universidade de Brasília (UnB). E-mail para contato: lia.almeida@uft.edu.br

Loredany Consule Crespo Rodrigues é graduada e mestre em Economia. Doutoranda em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail para contato: loredanyufv@hotmail.com

Lucas Braga da Silva é professor do Instituto Tocantinense de Educação Superior e Pesquisa (ITOP). Doutorando em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail para contato: lucaslogistica19@gmail.com

Luís Paulo Bresciani é professor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS). Doutor em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail para contato: luis.bresciani@prof.uscs.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Luziana Maria Nunes de Queiroz é professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: luziana65@hotmail.com

Natanael da Silva Lima é graduado em Engenharia Civil pela Faculdade Santo Agostinho (FASA). Áreas de interesse de pesquisa: Engenharia Ambiental; e, Resíduos Sólidos. E-mail:15natan11@gmail.com

Priscilla Pimentel Diogenes Gois de Araujo é graduanda em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Área de interesse de pesquisa: Contabilidade Ambiental. E-mail para contato: priscilladiogenes@gmail.com

Ricardo Massulo Albertin. é professor da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Doutor em Análise Ambiental pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail para contato: ricardomalbertin@gmail.com

Rosimeire Vilarinho da Silva é professora da Rede Municipal de Ensino de Sinop (MT). Mestre e doutoranda em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail para contato: rosisinop75@gmail.com

SOBRE OS AUTORES

Sara Teles Reis é psicóloga da Rede Estadual de Saúde do Teresina (PI). Graduada em Psicologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPar). Áreas de interesse na pesquisa: Sociologia e Direitos Humanos. E-mail para contato: sarateles10@gmail.com

Sergio Azevedo Fonseca é professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Mestre e doutor em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: sergio.fonseca@unesp.br

Sibele Thaise V. G. Duarte é professora da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Doutora em Engenharia da Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail para contato: sibelethaise@servidor.uepb.edu.br

Vinícius Henrique Fantini Rodrigues é consultor na KPMG Brasil. Bacharel em Administração Pública pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). E-mail para contato: vinicius_hfantini2@hotmail.com

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A editora IOLE recebe propostas de livros autorais ou de coletânea a serem publicados em fluxo contínuo em qualquer período do ano. O prazo de avaliação por pares dos manuscritos é de 7 dias. O prazo de publicação é de 60 dias após o envio do manuscrito.

O texto que for submetido para avaliação deverá ter uma extensão de no mínimo de 50 laudas. O texto deverá estar obrigatoriamente em espaçamento simples, letra Times New Roman e tamanho de fonte 12. Todo o texto deve seguir as normas da ABNT.

Os elementos pré-textuais como dedicatória e agradecimento não devem constar no livro. Os elementos pós-textuais como biografia do autor de até 10 linhas e referências bibliográficas são obrigatórios. As imagens e figuras deverão ser apresentadas dentro do corpo do texto.

A submissão do texto deverá ser realizada em um único arquivo por meio do envio online de arquivo documento em Word. O autor / organizador / autores /organizadores devem encaminhar o manuscrito diretamente pelo sistema da editora IOLE: http://ioles.com.br/editora

Copyright © Editora IOLE
2022

CONTATO

EDITORA IOLE

Caixa Postal 253. Praça do Centro Cívico

Boa Vista, RR - Brasil

CEP: 69.301-970

@ http://ioles.com.br/editora

+ 55 (95) 981235533

eloisenhoras@gmail.com

Copyright © Editora IOLE
2022