

GESTÃO E GERENCIAMENTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA URBANA DE RONDONÓPOLIS, MATO GROSSO

Simoni LOVERDE-OLIVEIRA ¹

Zenilda Barbosa Vilela dos SANTOS ²

RESUMO

Embora o aumento de geração de resíduos sólidos cause preocupação, as ações de disposição ainda têm sido tratadas de maneira desarticulada. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os municípios deverão implantar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Este estudo, de natureza qualitativa e quantitativa visa descrever a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Rondonópolis (MT), analisando as normas operacionais específicas para atender as bases legais: nacional, estadual e municipal, apoiado em levantamento de dados e visitas aos locais de destinação. A gestão e gerenciamentos de resíduos sólidos da zona urbana de Rondonópolis compreendem: coleta convencional; seletiva; dos resíduos descartados irregularmente em terrenos baldios e vias públicas, os chamados bolsões, Ecopontos, transbordo dos resíduos dos Ecopontos para o Aterro Controlado ou Aterro Sanitário e transporte de resíduos sólidos até o Aterro Sanitário. A gestão de resíduos sólidos no município não é integrada e precisa ser melhorada segundo as diretrizes existentes. Os resultados demonstraram que na zona urbana de Rondonópolis, embora o órgão público tenha um sistema de gestão e gerenciamento operacional em funcionamento, ainda não trata de forma adequada, especialmente os resíduos sólidos recicláveis.

Palavras-chaves: Urbanização. Sustentabilidade. Políticas públicas

¹ Docente no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR).

² Mestre pela Universidade Federal de Rondonópolis (UFR).

ADMINISTRATION AND MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN THE URBAN AREA OF RONDONÓPOLIS, MATO GROSSO

ABSTRACT

Although the increase of solid waste generation causes preoccupation, the actions of disposition have been treated in a slurred way. According to the National Policy of Solid Waste (PNRS), the cities should implement the Municipal Plan of Integrated Management of Solid Waste (PMGIRS). This study, of qualitative and quantitative nature, aims at describing the administration and management of the urban solid waste of Rondonópolis (MT), analyzing the specific operating norms to attend the legal bases: national, state and municipal, supported in data gathering and visits to the disposal sites. Solid waste administration and management of the urban area of Rondonópolis include: conventional collective, selective collective; collection of the waste disposed irregularly in vacant lots and public roads, the so-called open dumps, Eco-centers, transshipment of waste from the Eco-centers to the Controlled Landfill or Sanitary Landfill and transport of solid waste to the Sanitary Landfill. The administration of solid waste in the city is not integrated and needs to improve according to the existing guidelines. The results evidenced that in the urban area of Rondonópolis, although the public entity has an operating system of administration and management in effect, it still does not treat in an adequate way, especially the recyclable solid waste.

Keywords: Urbanization. Sustainability. Public policies.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o relato de Angeoletto (2012), sem dúvida, vivemos no Planeta Cidade: pois pela primeira vez na história a população global é predominantemente urbana. Em todos os lugares as cidades estão crescendo. E por meio urbano definimos não apenas a área das cidades em si, mas também as áreas externas às cidades, por elas apropriadas, e que fornecem energia, materiais e absorvem seus resíduos. São, portanto, prolongamentos, extensões das cidades.

Este aumento populacional foi acompanhado pelo crescimento excessivo da produção de bens de consumo e geração de resíduos sólidos. O início da industrialização como principal atividade econômica evidenciou que “[...]a sociedade se apropriava da natureza e a transformava, marcou de forma profunda e revolucionou o próprio processo de urbanização” (Sposito, 2012, p. 48).

O desenvolvimento atual das cidades com inovações tecnológicas, a exploração dos recursos naturais e a produção em massa de produtos industriais se intensificaram no planeta [...]. Em consequência disso, os resíduos sólidos vêm ganhando destaque, devido ao estilo de vida e hábitos de consumo da chamada sociedade moderna (Lourenço, 2019, p. 13).

O crescimento econômico e o aumento da urbanização trazem, também, uma maior complexidade para o serviço de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, o que tem contribuído para agravar as condições ambientais (Sawyer, 2002). Diante da tendência mundial de crescimento da população e da consequente geração de resíduos sólidos urbanos, surge a necessidade da utilização de ferramentas para avaliação da sustentabilidade dos sistemas de gerenciamento, visando à tomada de decisão mais consciente (Lima *et al.*, 2022).

O município de Rondonópolis (Mato Grosso), tem diversos problemas urbanos, como qualquer outro do Brasil. A cidade foi crescendo e continua se expandindo gerando problemas que necessitam um adequado planejamento e controle urbanístico. Condições similares foram descritas nos estudos de Gonçalves; Lima (2017) que relatou as principais características do descarte dos resíduos sólidos no município de Romaria- MG; de Frasson *et al.* (2022) ao analisar a gestão de resíduos sólidos no estudo de caso do município de Sinop -MT; e Lima *et al.* (2022) ao descrever os custos do planejamento estratégico do sistema integrado de resíduos sólidos urbanos em Campo Grande/MS.

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações que envolvem as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final adequada de resíduo (Brasil, 2010a). Assim, visa apresentar uma nova perspectiva para regulamentar a gestão adequada dos resíduos sólidos e estabelecer para os municípios brasileiros a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e a implantação da Logística Reversa (LR); já os repasses de recursos federais para os municípios está condicionado à existência do PMGIRS (Brasil, 2010a).

Este estudo visa descrever a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Rondonópolis (MT), analisando as normas operacionais específicas para atendimento das bases legais nacional, estadual e municipal.

2 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão é a criação de políticas, normas, leis e procedimentos relacionados. A gestão de resíduos sólidos é uma atividade que envolve várias tarefas, como procedimentos formais, jurídicos, econômicos e de infraestrutura física e administrativa, além da integração de soluções tecnológicas a fim de aumentar a eficiência dos sistemas de coleta, transporte e disposição (Lourenço, 2019). Segundo este autor, o gerenciamento configura o processo de implantação das políticas, das estratégias para o desenvolvimento e execução das ações definidas pelas políticas de gestão.

A gestão, como esclarece Dias Neto (2009), é toda a estrutura física e administrativa que sustenta o gerenciamento para obtenção dos resultados. Isso ocorre a partir das metas, dos princípios, dos critérios e de indicadores de intervenções técnicas e tecnológicas, programas, entre outros. Afirma, ainda, que o gerenciamento é a estrutura administrativa para o desenvolvimento das competências, as estratégias e os recursos disponíveis para uma melhor organização dos resíduos sólidos: recipientes apropriados, coleta, transporte; tratamento e disposição final dos resíduos; limpeza de logradouros e execução de atividades congêneres.

Os modelos de gestão de resíduos têm que ser desenvolvidos para cada cenário local e devem estar adequados às suas especificidades e características, sob pena de produzirem resultados muito aquém dos esperados (Agumuthu; Khidzir; Hamid, 2009).

Os dados relativos à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) do Brasil são organizados pela empresa Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos (ABRELPE), que é definida como uma associação voltada à ampliação do desenvolvimento e ao fortalecimento da gestão de resíduos sólidos, em colaboração com as empresas privadas e públicas do Brasil e com parcerias internacionais.

No Brasil, a maioria dos RSU coletados é destinada aos aterros sanitários, com registro de um aumento de 10 milhões de toneladas, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões. Todavia, a quantidade de resíduos que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas anuais (ABRELPE, 2019).

Para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, os índices apresentados demonstram que ainda há grandes dificuldades para se colocar em prática os avanços planejados, quando da elaboração da PNRS. Os princípios fundamentais, como reduzir a geração, implementar os sistemas de logística reversa, aumentar a recuperação dos materiais e assegurar a disposição final adequada, ainda estão longe de serem alcançados nas regiões brasileiras.

2.1 BASE LEGAL PARA O GERENCIAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO NO BRASIL

A política precursora de toda a proteção ambiental no Brasil foi instituída a partir da década de 1980. A Lei Federal nº 6.938/1981 (Brasil, 1981), que retrata a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que fala sobre o poluidor-pagador, que determina a obrigação do poluidor, “independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados pela atividade desenvolvida (Lourenço, 2019, p. 57).

A respeito do saneamento, em 2007 entrou em vigor a Lei nº 11.445 (Brasil, 2007), que estabeleceu as diretrizes nacionais para o gerenciamento. Para assegurar o cumprimento dos critérios de universalização estabelecidos pela legislação (Lei nº 11.445/2007), uma nova redação foi trazida pela Lei nº 14.026/2020 (Brasil, 2020). As novas regras estabelecem metas de atendimento de 99% da população com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgotos até 2033. No tocante aos resíduos sólidos, a lei inclui os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como sendo parte do saneamento básico.

Para regular a gestão de resíduos sólidos urbanos foi estabelecida a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305 de 2 agosto de 2010 (Brasil, 2010a), regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (Brasil, 2010b). Assim, a sua promulgação foi determinante para o estabelecimento de diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no Brasil.

Submetem-se aos termos desse diploma legal as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta e indiretamente, pela produção de resíduos sólidos e as que atuem na gestão integrada ou no gerenciamento de resíduos sólidos. Nesse aspecto, destaca-se que a PNRS prevê, ainda, a reunião de ações adotadas pelo governo federal, isoladamente ou em regime de cooperação com estados, Distrito Federal, municípios ou particulares a fim de estabelecer uma organização integrada e ambientalmente adequada aos resíduos sólidos (Sinnott, 2012).

A PNRS prevê a elaboração de Planos que contenham a situação dos resíduos sólidos; metas; projetos e ações para o atendimento dessas metas; normas; entre outros. De acordo com o artigo 14 da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010a), os Planos de Resíduos Sólidos são: Plano Nacional de Resíduos Sólidos; os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos; Planos Microrregionais de Resíduos Sólidos e Planos de Resíduos Sólidos de Regiões Metropolitanas ou Aglomerações Urbanas; Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos; os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) foi instituído pelo Decreto nº 11.043/22 (Brasil, 2022) como um instrumento orientador de estratégias de longo prazo para a gestão e gerenciamento dos resíduos, assim trata-se de um documento que apresenta o diagnóstico e o panorama dos resíduos sólidos no Brasil. Também contém as metas, as diretrizes e as estratégias direcionadoras da política nacional de resíduos sólidos (PNRS), sendo que entre as metas previstas no Planares estão o encerramento dos lixões e aterros controlados até o ano de 2024, o incentivo à reciclagem de materiais, a criação de empregos verdes, e a recuperação de resíduos como forma de redução do consumo de energia e menor emissão de gases de efeito estufa.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na área urbana do município de Rondonópolis (Figura 1), localizado no entroncamento das rodovias BR 163 e BR 364, que liga as regiões Norte e Sul do Brasil, a 230 km da capital, Cuiabá (Mato Grosso).

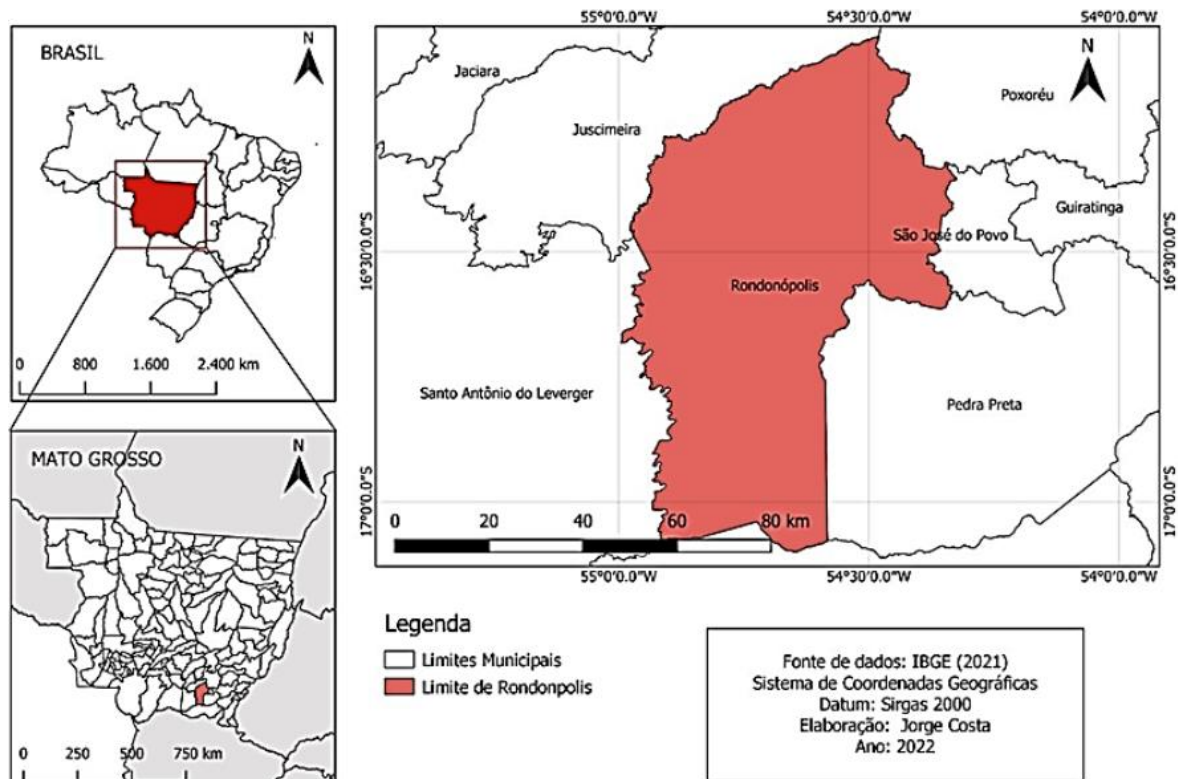


Figura 1 - Localização do município de Rondonópolis, Mato Grosso

Fonte: autores (2021).

A área total do município em estudo é de 4.165,23 km², com uma população estimada de 244.897 habitantes. É considerado o terceiro município mais populoso do Estado de Mato Grosso, com PIB de R\$9.598 bilhões, o segundo maior de Mato Grosso; e a renda per capita é de R\$ 54.439,68, de acordo com os dados do IBGE (2020).

O processo de urbanização acelerado do Estado, principalmente em Rondonópolis, traz consequências preocupantes em relação ao uso do solo e recursos hídricos, bem como do bem-estar e saúde da população. Segundo Tucci (2008), alguns problemas ocorrem por causa da expansão irregular da periferia das cidades, não observando a regulamentação urbana relacionada ao Plano

Diretor e da ocupação de áreas públicas por população de baixa renda, essencialmente sobre os mananciais de abastecimento urbano, o que pode comprometer a sustentabilidade hídrica.

4 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos, a pesquisa pode ser classificada como bibliográfica, documental e de campo. É de natureza quali-quantitativa e retrata a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos na zona urbana de Rondonópolis/MT.

Primeiramente foi traçado um panorama das quantidades de Resíduos Sólidos (RS) coletados no Brasil, por meio das estatísticas produzidas pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019).

As informações foram obtidas nas leis, normas, decretos e portarias que tratam sobre os resíduos sólidos no país, com destaque para a PNRS, a Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 (Brasil, 2010a), que trata sobre a gestão integrada, o gerenciamento, as responsabilidades dos gestores e do poder público. Tais documentos também discorrem acerca da importância da coleta domiciliar, da coleta seletiva e da disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Com mais especificidade foram buscadas informações relacionadas à Política Nacional, Estadual (Mato Grosso) e Municipal de resíduos sólidos, especialmente nos itens relacionados às áreas urbanizadas; Plano de Gestão de Resíduos do Município de Rondonópolis; Plano Diretor de Rondonópolis vigente; e legislações que tenham interface com o objetivo da pesquisa.

Para descrever os dados qualitativos e quantitativos referentes à geração de resíduos foram utilizados os seguintes bancos de dados: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2020); Serviço de Saneamento Ambiental de Rondonópolis (SANEAR, [s.d. a,b]), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), Gerenciamentos de Resíduos Sólidos (SEGER, [s.d.]), Plano Estadual de Resíduos Sólidos – MT – PERS (Mato Grosso, 2020), Plano Municipal de Saneamento Básico com Inserção do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Rondonópolis, 2018).

Para diagnosticar a situação atual dos resíduos sólidos no âmbito da gestão municipal de Rondonópolis (MT) e relatar como ocorre o gerenciamento dos resíduos, sistema de coleta, de transporte, de tratamento e de destinação final, bem como os programas implantados em vigência

no município, esta pesquisa terá como base as informações contidas no Plano Municipal de Saneamento Básico e Inserção do Plano de Gestão de 27 de setembro de 2017, criado pelo Decreto Municipal nº 8.348/2017 (Rondonópolis, 2017).

As visitas técnicas foram autorizadas por meio de documentação enviada à autarquia SANEAR; os procedimentos de pesquisa foram aprovados pelo presidente da autarquia, engenheiro Hermes Ávila de Castro, e, em seguida, fornecidos pela empresa privada SEGER.

Foram realizadas três visitas para inspeção *in loco*, em 2022: em quatro Ecopontos, no Aterro Sanitário e no Aterro Controlado, para auxiliar nos diagnósticos (caracterização do sistema de coleta, sistema de transporte, tratamento e destinação final dos resíduos). Os registros se valeram do GPS (Garmin GPSMAP- 62) e máquina fotográfica (Nikon D3000 10.2 Megapixels); os mapeamentos utilizaram imagens do Google Earth, no SIG ArcGIS 10.2.

As visitas aos Ecopontos proporcionaram informações sobre a estrutura física e administrativa do serviço oferecido. Na ocasião, o representante da SEGER forneceu e/ou confirmou dados sobre os quantitativos das saídas por tipologias dos resíduos dos quatro Ecopontos.

As informações solicitadas e esclarecidas pela empresa sobre o “Aterro Controlado” o Antigo Lixão Municipal da Mata Grande, foram obtidas no dia 14/06/2022. Esta visita propiciou uma visão panorâmica do local, onde é recebido resíduos de podas de árvores e de materiais de construção com uma entrada controlada, ou seja, todos os usuários que chegam no local preenchem uma ficha Manifesto de Transporte de Resíduos, que contém os campos para os seguintes dados: identificação do transportador, nome/razão social, CPF/CNPJ, endereço, cidade, estado, alvará de funcionamento, validade, identificação do condutor, veículo transportador, características quali-quantitativas dos resíduos e, por fim, o nome do representante legal do transportador.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA URBANA

A análise do sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos na área urbana inicia-se com a descrição dos dados qualitativos e quantitativos referentes à geração de resíduos, sistema de coleta, sistema de transporte, tratamento e destinação final no âmbito nacional e municipal.

A título de exemplo, conforme a ABRELPE (2019), a quantidade de resíduos coletados cresceu em todas as regiões brasileiras e, em uma década, passou de cerca de 59 milhões de toneladas, em 2010, para 72,7 milhões de toneladas em 2019 no mesmo período (Figura 2); e a cobertura de coleta passou de aproximadamente 307 kg/hab./ano para 349 kg/hab./ano (Figura 3); e na Figura 4 demonstra-se o índice de cobertura de coleta (%) de RSU do Brasil e por regiões (%) entre os anos de 2010 e 2019.

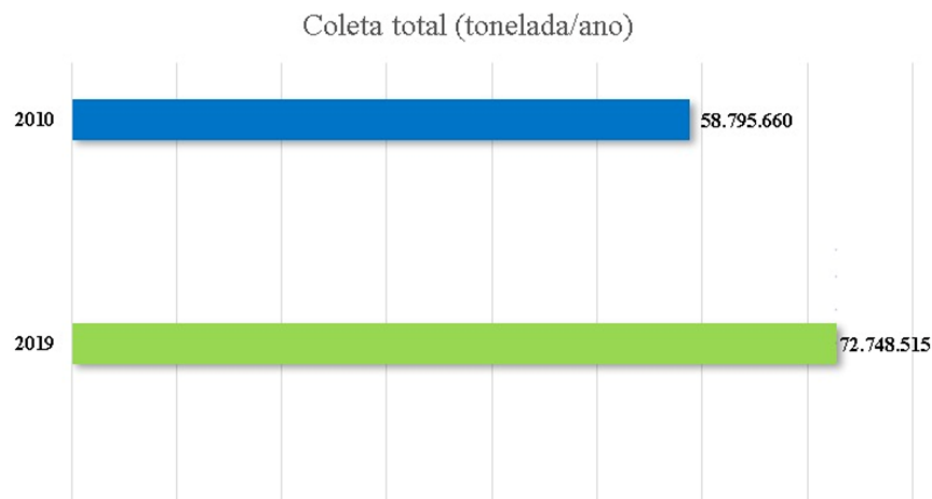


Figura 2 - Coleta de resíduos sólidos urbano no Brasil, entre 2010 e 2019
Fonte: ABRELPE (2019)

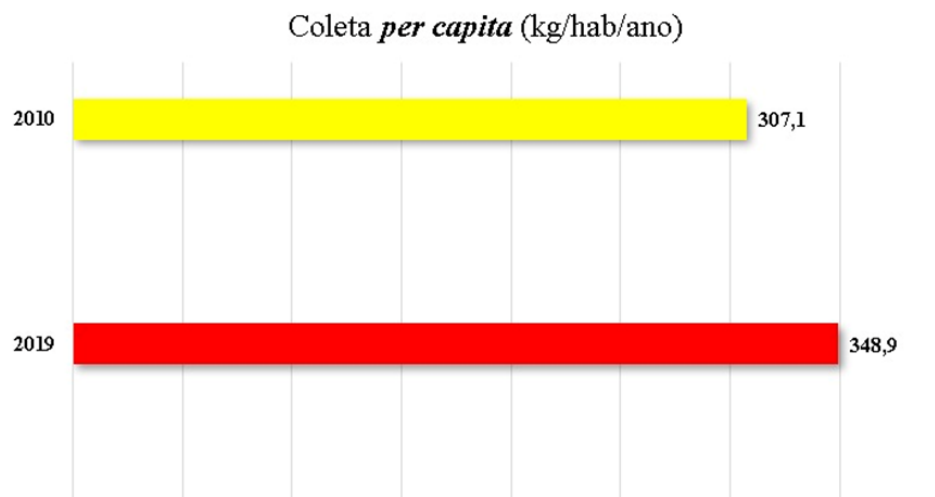


Figura 3 - Coleta de resíduos sólidos urbano per capita no Brasil, entre 2010 e 2019
Fonte: ABRELPE (2019)

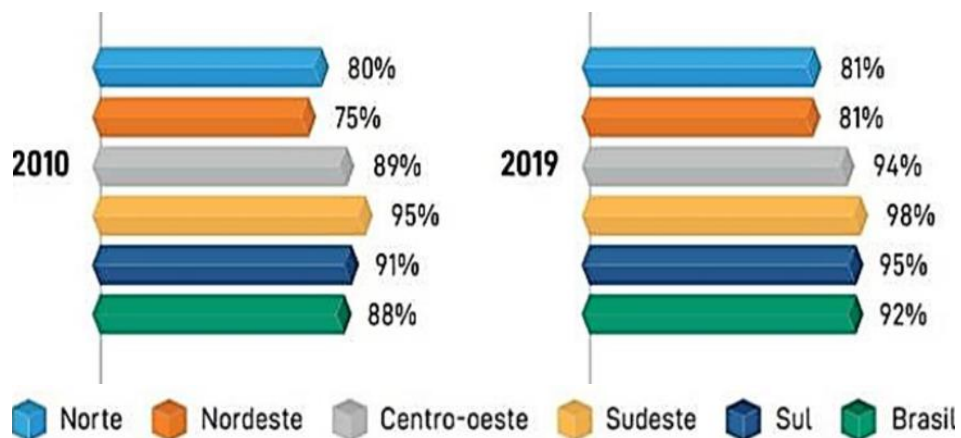


Figura 4 - Quantidade de resíduos sólidos urbano das regiões e no total de coleta no Brasil
 Fonte: ABRELPE (2019).

Rondonópolis é um dos 141 municípios do estado de Mato Grosso, pertencente à região Centro-Oeste do Brasil, e possui 244.897 habitantes; desse montante, 96,19% residem em área urbana e 3,81%, em área rural (Figura 5). A porcentagem de população beneficiada pela coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares é de 97,27% e possui coleta seletiva. Salienta-se que o lixo de 6.173 de habitantes não é recolhido (SNIS, 2019), como se verifica na Figura 6.

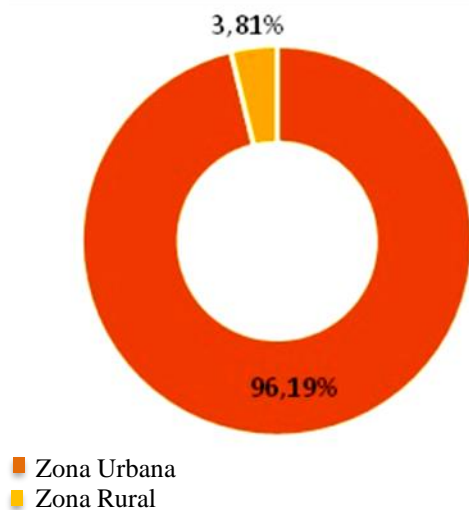


Figura 5 - A população urbana e rural de Rondonópolis/MT
 Fonte: IBGE (2020).

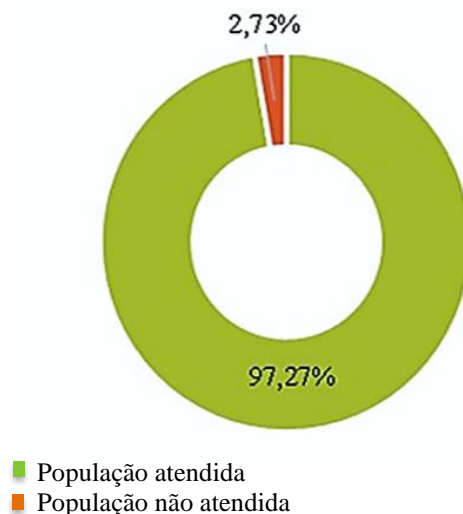


Figura 6 – Coleta domiciliar/Zona Urbana (população atendida e não atendida)
 Fonte: SNIS (2019)

Até o ano de 2020 a zona urbana era dividida em seis setores para a coleta seletiva, a partir de 2021, ampliou-se a capacidade com um total de doze. No município de Rondonópolis, de 2017

a 2021, segundo a SEGER foram produzidas aproximadamente 20.000 toneladas/ano (2017) até 70.000 toneladas/ano (2021) de resíduos sólidos. Pode-se notar variação crescente na geração média diária de resíduos (t/dia; Figura 7).

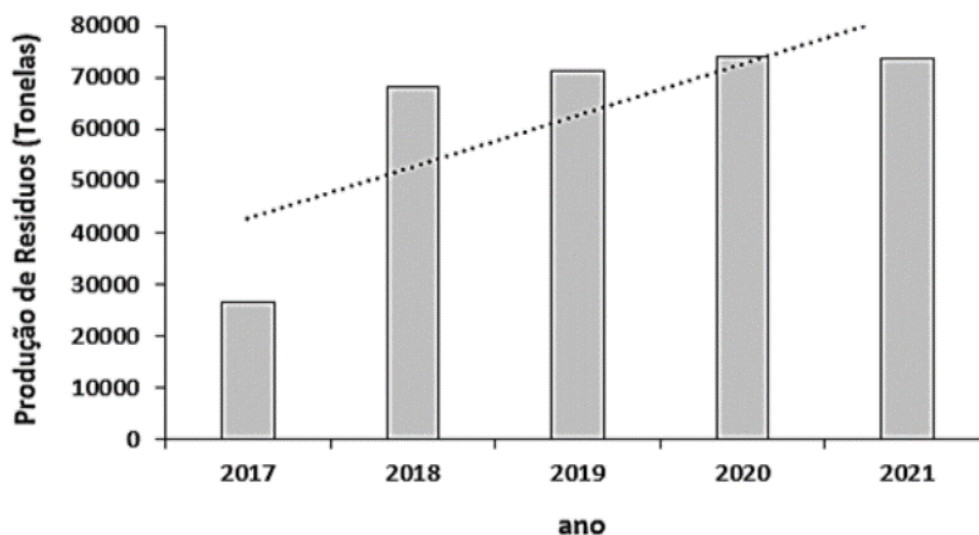


Figura 7 - Geração de resíduos sólidos, Rondonópolis (MT)

Fonte: SEGER

Outro aspecto importante diz respeito ao aumento de resíduos domiciliares nos anos de 2019 a 2021. Esses anos demonstram um maior impacto na geração de resíduos, devido à Pandemia da covid-19, pois houve aumento no consumo, uma vez que a população foi obrigada a permanecer dias em casa, para diminuir a disseminação do vírus.

Quanto à previsibilidade e estimativa da geração e dimensionamento das principais características dos RSU do município de Rondonópolis/MT, percebe-se que houve um crescimento da quantidade de resíduos domiciliares coletada, seguindo a tendência verificada no país.

5.2 SISTEMA DE COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA URBANA DE RONDONÓPOLIS

O poder público do município de Rondonópolis/MT disponibilizou à população uma rede de entrega voluntária de resíduos sólidos Classe II, nos seguintes pontos de entrega (Ecopontos): Ecoponto Rodovia do Peixe, Ecoponto Paiaguás, Ecoponto do Distrito Vila Operária e Ecoponto

Vila Paulista (Figura 8). Esses pontos de apoio colaboram com a gestão integrada de RSU da cidade, já que se localizam em pontos estratégicos da zona urbana para facilitar aos moradores o deslocamento e descarte em local adequado.

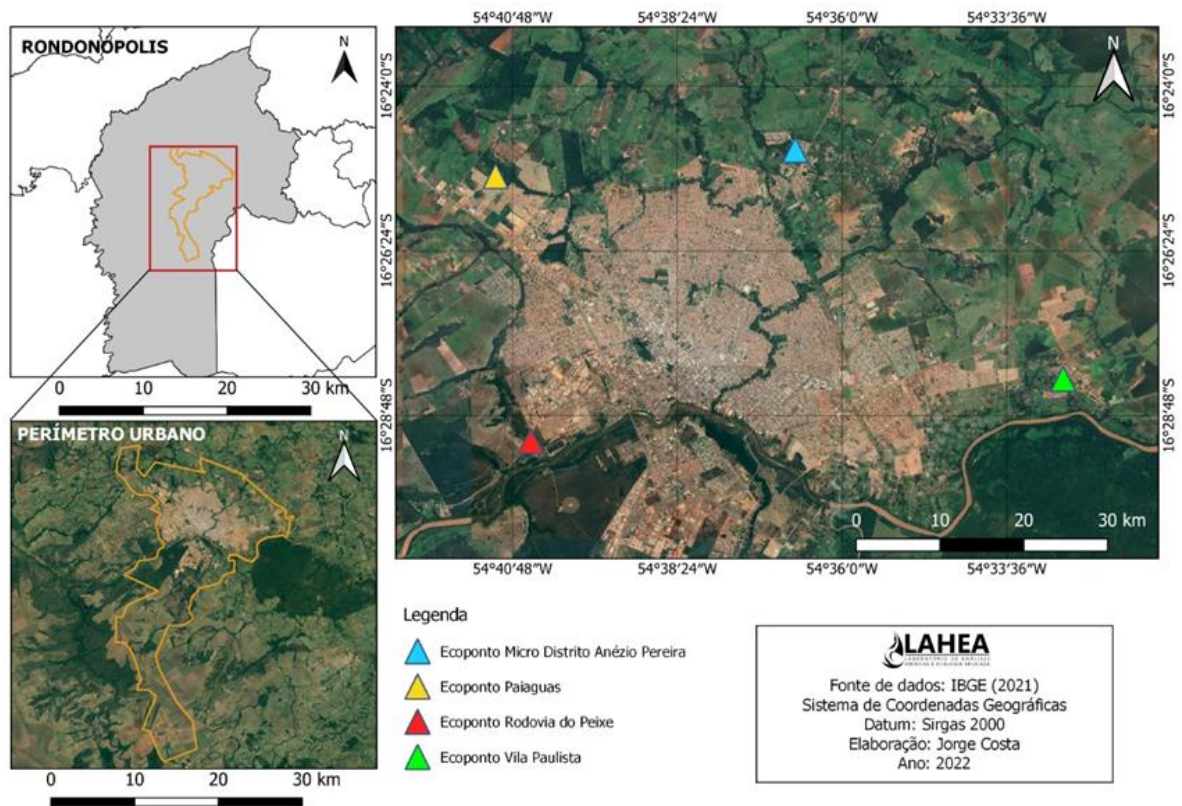


Figura 8 - Localização dos quatro Ecopontos em Rondonópolis, Mato Grosso
Fonte: autores (2021).

Constatou-se que os Ecopontos estão situados em áreas periféricas da cidade, e que seu funcionamento é de responsabilidade da administração pública, sob a direção da empresa SEGER ([s.d]). Os Ecopontos estão devidamente cercados, possuem guaritas e espaço para a colocação de caçambas para o depósito em separado dos diversos tipos de inservíveis e controle dos resíduos recebidos e retirados, como: metal, plástico, vidro, papel e papelão, restos de construção e demolição, móveis inutilizáveis, poda de árvores, eletroeletrônicos e eletrodomésticos, armários, fogões, sofás, entre outros. Esses Ecopontos integram o sistema de manejo de resíduos e estão disponíveis para toda a população.

5.3 SISTEMA DE TRANSPORTE E TRATAMENTO

A coleta domiciliar consiste no recolhimento de resíduos dos domicílios, escolas, comércios e outros locais, que geralmente tem um roteiro definido. A coleta convencional dos resíduos sólidos, realizada pela SEGER ([s.d]a), é feita de porta em porta, atendendo a zona urbana do município. No caso da coleta convencional, os resíduos de características domiciliares são depositados pelos moradores na frente das residências e depois coletados por caminhões compactadores da empresa contratada.

A coleta seletiva de porta em porta, em Rondonópolis/MT, teve início em 21/03/2016, realizada pela SEGER ([s.d]). De acordo com a SANEAR ([s.d]a), a coleta seletiva na cidade de Rondonópolis, em 2018, atendia 35 bairros, e atualmente, contempla 88 bairros.

Percebe-se que, gradativamente, a coleta seletiva na zona urbana de Rondonópolis apresentou um nível de crescimento no número de bairro atendidos. O ano que menos reciclou foi 2020 (período pandêmico/covid-19), marcado pelo isolamento. Houve, conseqüentemente, a paralisação de atividades de educação ambiental. O ano que mais reciclou foi o de 2021, com destaque para o material papel, com cerca de 600.750,00 kg, recorde entre os outros materiais recicláveis (Fabris, 2022).

O diagnóstico dos resíduos sólidos de Rondonópolis, MT, referente aos anos de 2019 e 2020, mostrou que é recuperada uma pequena parcela de resíduos sólidos secos, pela cooperativa legalmente instituída, e outra parte dos resíduos é encaminhada aos Ecopontos, e, posteriormente, levada ao Aterro Sanitário ou Aterro Controlado (restos de construções e podas de árvores).

A coleta seletiva representa a maneira ecológica mais adequada para o descarte dos resíduos sólidos, e, associada ao tema educação ambiental e desenvolvimento sustentável, contribui para evitar a contaminação do solo e da água. A efetividade de programas e iniciativas de coleta seletiva necessita do envolvimento dos cidadãos, os geradores dos resíduos sólidos. A conscientização é determinante para a eficiência da segregação dos resíduos e melhor exposição para o descarte final (Lourenço, 2019).

O município já atende alguns princípios básicos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com relação à desativação de lixões e congêneres e implantação de aterro sanitário devidamente licenciado, o custeio exclusivo dos serviços de coleta, transporte, destinação, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos.

Os municípios estão autorizados a contratar diretamente as associações e cooperativas de catadores, que são parte do processo e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou

reutilizáveis, e áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, por associações ou cooperativas somente de pessoas físicas de baixo poder aquisitivo, com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. Em Rondonópolis/MT, a Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Rondonópolis Nova Esperança, com data de abertura em 22/12/2017, Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) 38.11.4.00, é responsável pela coleta de resíduos não perigosos.

A Cooperativa Nova Esperança atua no Aterro Sanitário Municipal de Rondonópolis, local de disposição final de resíduos sólidos da cidade. Esses catadores são cadastrados (cooperativa) e têm a entrada permitida para segregar os materiais recicláveis de resíduos ao aterro do município. A separação, a pesagem e o processo de comercialização dos materiais são realizados por todos que fazem parte da cooperativa, sendo que os integrantes da cooperativa não têm ajuda financeira da Prefeitura Municipal de Rondonópolis.

Acrescenta-se que deve ser incentivada a organização de novas cooperativas e/ou associações, e, até mesmo, normativas quanto à organização, higienização. Além disso, defende-se a implantação de um Plano de Coleta Seletiva Municipal que estabeleça diretrizes e fomentos para a estruturação destas ações.

5.4 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

Em Mato Grosso, o órgão responsável pelo licenciamento ambiental de aterros é a Secretaria Estadual de Meio Ambiente de Mato Grosso (Sema), já o órgão fiscalizador de todo o trabalho desenvolvido no aterro é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) de Rondonópolis.

No caso do município em estudo, a disposição final de resíduos sólidos no Aterro Sanitário (Figura 9) está de acordo com a PNRS. O local ocupa 55 hectares e foi construído pela empresa privada SEGER, sob responsabilidade do órgão público municipal, autarquia SANEAR, visando o mínimo de impactos negativos que pudessem afetar a condição de vida da população por 20 anos de concessão.

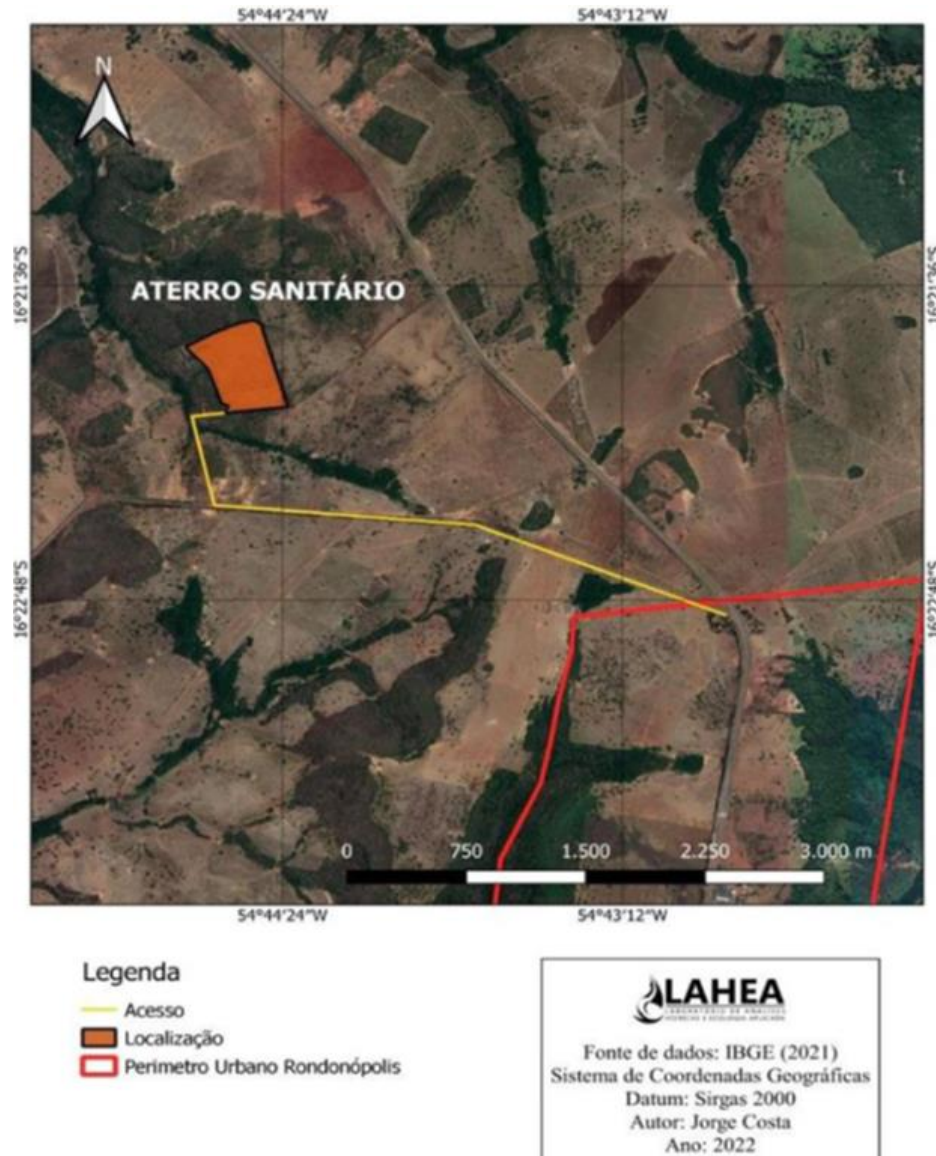


Figura 9 - Localização do Aterro Sanitário em Rondonópolis em Mato Grosso
 Fonte: Autores (2022).

Em Rondonópolis, os resíduos sólidos domiciliares são coletados em toda a área urbana municipal e encaminhados até o local de disposição final ($16^{\circ}22'49,77''S$ e $54^{\circ}34'48,81''W$), com uma distância aproximada de 12 km do centro urbano e 5,7 km do perímetro urbano, localiza-se no km 25 da MT-270 (Rondonópolis, 2018, p. 345).

Atualmente os resíduos sólidos classe II, produzidos nos municípios mato-grossenses de Rondonópolis, Pedra Preta, Dom Aquino, Jaciara, Tesouro, são destinados ao aterro privado, que começou a funcionar no dia 1º de setembro de 2017. O fluxograma de destinação final dos RSU de Rondonópolis assim se estrutura: é feita a coleta convencional, transporte até o aterro, em seguida,

a pesagem dos resíduos, disposição nas células de operação, compactação e aterramento. O Aterro Sanitário, de propriedade da SEGER, segue algumas diretrizes da PNRS de 2010, sendo que

[...] é devidamente licenciado e constituído de impermeabilização da base, realizado através de geomembranas que são produzidas em polietileno de alta densidade (PEAD), que possui alta resistência para suportar ataques químicos, ácidos, bases, sais, solventes e orgânicos e inorgânicos e impendem a contaminação do solo. Além disso, a célula de operação do Aterro Sanitário é provida de sistemas de drenagens horizontais do chorume [...] e drenos verticais para eliminação dos gases gerados no interior da célula de operação (SEGER, [s.d]).

O local onde são depositados os resíduos é provido de impermeabilização por uma camada de argila, sendo que após finalizado o aterramento será recoberto por grama plantada; o sistema de drenagem tem o objetivo de drenar o gás metano, prevenir a infiltração de água da chuva, com a finalidade de interromper a contaminação e a geração de chorume (SEGER, [s.d]).

Existem lagoas de contenção e tratamento de chorume que recebem impermeabilização de geomembranas que são, por sua vez, produzidas em polietileno de alta densidade, evitando a contaminação do chorume no solo e no lençol freático (SEGER, [s.d]).

Com a implantação do Aterro Sanitário e início dos trabalhos de mobilização da coleta seletiva, o município de Rondonópolis-MT, disponibiliza, no local do aterro, uma área reservada para o trabalho dos cooperados, que fazem parte da Cooperativa Nova Esperança.

No mês de outubro de 2018 o lixão foi desativado, pois os resíduos sólidos não podiam ser dispostos em lixões a céu aberto, de acordo com a PNRS, a Lei 12.305 de agosto de 2010, que determinou até 2014 o fechamento dos lixões. No entanto, o local permanece temporariamente como um Aterro Controlado gerenciado pela SEGER e de responsabilidade da autarquia SANEAR. O Poder Público prevê que encerrará as atividades do antigo Lixão Municipal da Mata Grande, ora utilizado como um Aterro Controlado, até o ano de 2024, para ficar em conformidade com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2022).

Com aproximadamente 25 hectares, o terreno onde se situa o Aterro Controlado (Figura 10) pertence ao município. O espaço possui um sistema de drenagem de água pluvial, através de canaletas que direcionam a água para duas lagoas de contenção. Enfim, o local não contém impermeabilização, controle e tratamento de gases, de chorume e outras medidas que evitem a contaminação do meio ambiente.

O espaço recebe resíduos de podas de árvores e de materiais de construção com uma entrada controlada, ou seja, todos os usuários que chegam no local preenchem uma ficha Manifesto de Transporte de Resíduos.

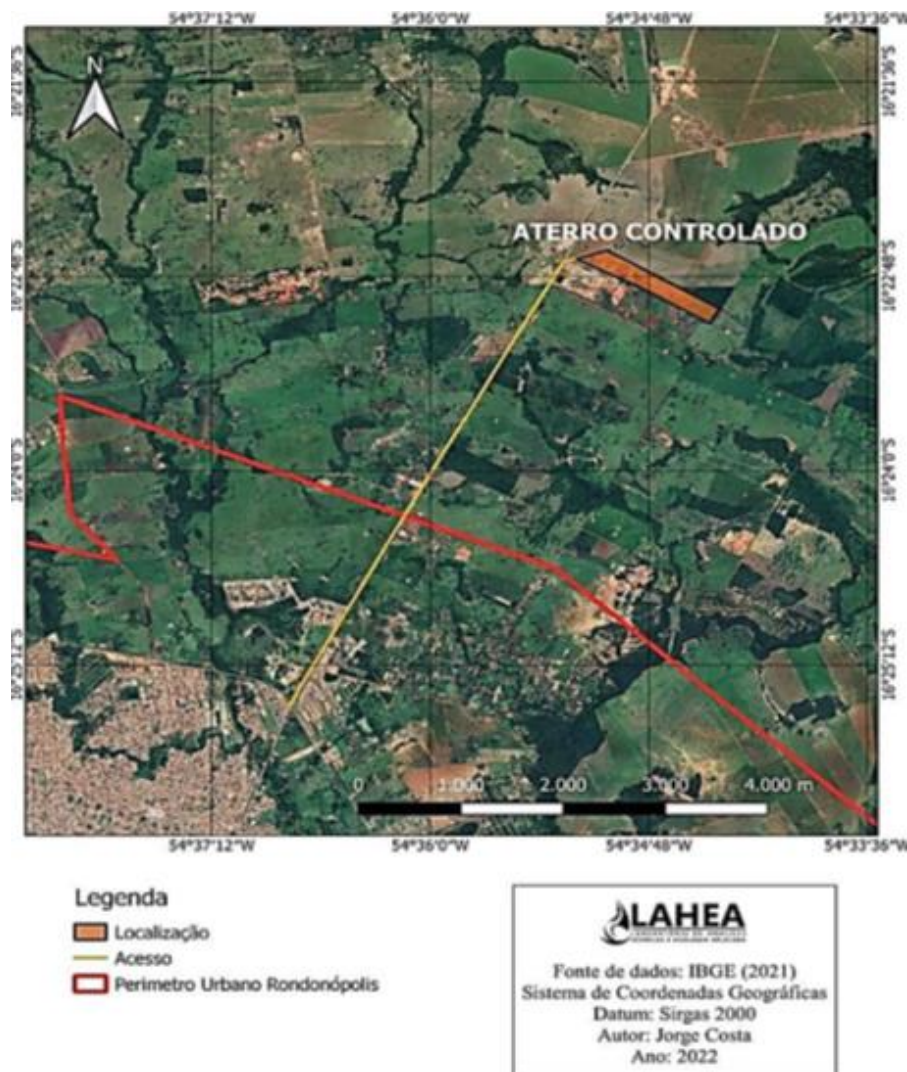


Figura 10 - Localização do “Aterro Controlado” em Rondonópolis, Mato Grosso
Fonte: autores (2022).

5.5 GERENCIAMENTO DOS RSU NO ÂMBITO DO PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS

A cidade de Rondonópolis dispõe do Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano e Ambiental, instituído pela Lei Complementar nº 43 de 28 de dezembro de 2006 (Rondonópolis, 2006), com a finalidade de implantar um desenvolvimento ordenado, direcionado

para o progresso do município e o bem-estar dos habitantes. No artigo 6º, capítulo III do Plano Diretor, está informado sobre a solução dos principais problemas urbanos, como o saneamento básico, com ênfase para a drenagem urbana e o manejo de resíduos sólidos.

O Plano Diretor, na seção I do Saneamento Ambiental, determina e assegura as condições de salubridade ao homem e os impactos ambientais da ação antrópica, em prol da melhoria da saúde e bem-estar de todos os munícipes. Ficou estabelecido que o SANEAR é a autarquia responsável por esse incremento ao Saneamento Ambiental, portanto, desenvolverá em conjunto com a Administração Pública, que definirá as soluções e responsabilidades nas ações dos serviços públicos de saneamento ambiental, isto é, o gerenciamento de todo resíduo contemplado em um Programa Integrado de Resíduos Urbanos, administrado pelo SANEAR. O documento retrata o Manejo de Resíduos Sólidos, afirmando que o manejo, o tratamento e o destino final dos resíduos sólidos e semissólidos de forma organizacional com coleta diferenciada, representa um sistema de tratamento integrado.

O município não tem um plano específico de resíduos sólidos, estando atrelado ao de Saneamento Básico, que recebe o nome de Plano Municipal de Saneamento Básico com inserção do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, devido às exigências da PNRS, Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010a), que obrigou a criação do plano, condição necessária para solicitar o pedido de recursos financeiros federais.

Nesse panorama, o município de Rondonópolis/MT criou o Plano Municipal de Saneamento Básico com Inserção do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, aprovado pelo SANEAR no ano de 2018 (Rondonópolis, 2018). O supracitado Plano, datado de 27 de setembro de 2017, foi criado com o Decreto Municipal nº 8.348/2017 (Rondonópolis, 2017). Logo, percebe-se que a cidade de Rondonópolis não possui uma legislação específica para a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos. O PMGIRS, é um instrumento de gestão, definido conforme a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para custear as despesas da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, o município de Rondonópolis aprovou a Lei complementar nº 174 em 27 de setembro de 2013 (Rondonópolis, 2013), que estabelece no seu artigo 5º, a cobrança pelo serviço da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Medidas assim podem ser implementadas se o município atender as diretrizes relativas à PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 (Rondonópolis, 2018, p. 386).

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019), há cobrança pelos serviços de manejo de RSU na Região Intermediária Rondonópolis/MT.

Ademais, no Plano Municipal de Saneamento Básico está incluso o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, que prevê as ações de redução, reutilização, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos; o controle ambiental de qualquer atividade que envolve o manejo de resíduos sólidos urbanos; a divulgação do gerenciamento de resíduos sólidos que fomente a mudança de hábitos, condutas e cultura dos usuários.

De acordo com o documento PMSB (Rondonópolis, 2018), cabe ao Poder Público o exercício de promover a educação ambiental com a finalidade de manter a cidade limpa. Por isso, cabe-lhe, antes, a responsabilidade de diagnosticar o sistema de limpeza pública, a coleta e destinação de resíduos sólidos gerados no município. Dessa forma, o plano apresenta o conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para a coleta, separação, tratamento e disposição adequada dos resíduos, para manter a qualidade da água e a saúde da população, a sustentabilidade econômica e ambiental do município.

A partir da criação do Decreto nº 8348 de 27 de setembro de 2017, que regulamentou a Lei complementar nº 174 de 27 de setembro de 2013, o município, em conjunto com o SANEAR ([s.d]a), potencializou a coleta seletiva. Diante disso, para a efetivação da coleta seletiva foi contratada a empresa SEGER – Serviços de Gerenciamento de Resíduos SPE LDTA – EPP, para efetuar a coleta, transporte e destinação dos resíduos do Município.

Uma outra alternativa para a deposição de resíduos, iniciada por alguns municípios, foi a implantação de Ecopontos, que obteve êxito, principalmente na coleta seletiva de resíduos de construção civil. Logo, os Ecopontos são uma estratégia que colabora para a disposição ambientalmente correta dos resíduos sólidos urbanos. O Poder Público de Rondonópolis aderiu a essa alternativa de deposição de resíduos, investindo na instalação de quatro Ecopontos.

Conforme Santos; Schmitt; Rosa (2016), a gestão integrada de resíduos sólidos necessita de conhecimento técnico, legislação, políticas e estratégias, em uma visão organizada e única, com o objetivo de minimizar os desafios contemporâneos na gestão de resíduos, sem comprometer as necessidades das futuras gerações.

5 CONCLUSÃO

A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos da zona urbana de Rondonópolis compreendem as seguintes atividades: coleta convencional, coleta seletiva, coleta dos resíduos descartados irregularmente em terrenos baldios e vias públicas, os chamados bolsões, transbordo dos resíduos dos Ecopontos para o Aterro Sanitário e transporte de resíduos sólidos até o Aterro Sanitário para o aterramento. Além do uso do Aterro Controlado para disposição de alguns tipos de resíduos, apesar de este recurso estar em inconformidade com a PNRS.

Referente ao aspecto econômico, verifica-se grandes perdas decorrentes de material reciclável mal aproveitado. Isso constata-se do ponto de vista sanitário e ambiental, em virtude da adoção de medidas incorretas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Rondonópolis, o que, conseqüentemente, gera, aos poucos, efeitos negativos que agravam os riscos de contaminação do solo, do ar, da água e, ainda, a proliferação de diversos hospedeiros transmissores de doenças. Desta forma, considera-se viável e urgente a valorização dos projetos de coleta seletiva, pois a reciclagem de materiais é relevante para um modelo econômico sustentável.

Quanto ao aspecto social, devido à catação, evidencia-se a seleção inadequada de resíduos sólidos para a comercialização de materiais jogados no meio ambiente de forma incorreta, nos chamados bolsões. A coleta para cumprir seu papel, deve levar em consideração os seguintes aspectos: regularidade, frequência e itinerários. Essa política de planejamento de coleta para informar a população da zona urbana de Rondonópolis não é pertinente, ou seja, boa parte da população não tem entendimento sobre a maneira de segregar os resíduos para a coleta seletiva e informações sobre o dia e o horário que transita o caminhão da coleta seletiva. Assim, a carência de um Plano Municipal de Coleta Seletiva dificulta a implantação da PNRS.

O município de Rondonópolis é fortemente relacionado ao agronegócio, que tem determinado uma rápida expansão demográfica portanto, necessita de uma gestão mais próxima da realidade da cidade, o que conduz para uma análise de que não se pode permitir que os processos de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos atinjam a insustentabilidade, tanto do ponto de vista econômico, quanto social e ambiental.

A análise da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos aqui relatadas pretende auxiliar na gestão do município nas ações para o trato dos resíduos sólidos, compreendendo ações por meio de legislações, coleta seletiva, entre outras premissas. Além disso, sabe-se que o saneamento

ambiental está intensamente atrelado às políticas articuladas a Educação Ambiental, promovendo assim mudanças nos hábitos e atitudes dos cidadãos de Rondonópolis, visando à redução na geração de resíduos, reaproveitamento e ampliação na coleta seletiva municipal.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo – SP: ABRELPE, 2019. 64 p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019>. Acesso em: 29 nov. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA (Brasil). **Geração de resíduos**. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 29 nov. 2020.

AGUMUTHU, P.; KHIDZIR, K. M.; HAMID, F. S. Drivers of sustainable waste management in Asia. **Waste Management & Research**, v. 27, p. 625-633, 2009.

ANGEOLETTO, F. H. S. **Planeta ciudad: ecología urbana y planificación de ciudades medias en Brasil**. 2012. Tese (Doutorado em Ecologia e Meio Ambiente) – Facultad de Ciências, Departamento de Ecología, Universidade Autónoma de Madrid, Madrid, 2012. 280p.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF: Casa Civil, 31 ago. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.html. Acesso em: 29 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Casa Civil, 5 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 29 nov. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF: Casa

Civil, 23 dez. 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 29 nov. 2020.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF: Casa Civil, 15 jul. 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art6>. Acesso em: 29 nov. 2020.

BRASIL; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p. Disponível em: <<https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

DIAS NETO, A. A. Gestão de resíduos sólidos: uma discussão sobre o papel das políticas públicas e arranjos institucionais do estado. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA, 2009. 239p.

FABRIS, I. S. Avaliação do quantitativo de resíduos sólidos produzidos na Coleta Seletiva de Rondonópolis. 2022. 127 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas - Bacharelado) - Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis-MT, 2022.

FRASSON, A. C.; SILVA, E. L.; FEISTEL, J. S.; DOMINGOS, R. M. A.; SCHNEIDER, K. W. S. Gestão de resíduos sólidos: estudo de caso do município de Sinop -MT. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 7, p. 50213-50230, 2022.

GONÇALVES, F.; LIMA, J. D. Descarte dos resíduos sólidos no município de Romaria- MG. Geoiingá, Maringá, v. 9, n. 1, p. 144-159, 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

LIMA, P. M.; OLIVO, F.; FURLAN, M. B.; JUSTI JUNIOR, J.; PAULO, P. L. Análise de custos do planejamento estratégico do sistema integrado de resíduos sólidos urbanos em Campo Grande/MS. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 27, n. 4, p. 749-759. 2022.

LOURENÇO, J. C. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos: panorama, conceitos, aplicações e perspectivas**. Campina Grande-PB: Ed. do Autor, 2019. 137 p.

MATO GROSSO. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS – Mato Grosso**. UNISELVA/UFMT. 2020. 628p. Disponível em: <<https://persmt.setec.ufmt.br/>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

RONDONÓPOLIS. **Lei complementar nº 043, de 28 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre instituir o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Rondonópolis, e dá outras Providências. Rondonópolis/MT: Gabinete do Governo Municipal, 2006. Disponível em: <<http://www.rondonopolis.mt.gov.br/plano-diretor/legislacao/>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

RONDONÓPOLIS. **Lei complementar nº 174, de 27 de setembro de 2013**. Institui a Taxa de Serviços Públicos que tem por finalidade Exclusiva o Custeio dos Serviços de Coleta, Transporte, Destinação, Tratamento e Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos gerados no Município de Rondonópolis - MT. Rondonópolis/MT: Gabinete do Governo Municipal, 2013. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/mt/r/rondonopolis/lei-complementar/2013/18/174/lei-complementar-n-174-2013>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

RONDONÓPOLIS. **Decreto Municipal nº 8.348, de 27 de setembro de 2017**. Regulamenta a Lei complementar nº 174, de 27 de setembro de 2013, que Institui a Taxa de Serviços Públicos que tem por finalidade Exclusiva o Custeio dos Serviços de Coleta, Transporte, Destinação, Tratamento e Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos, gerados no Município de Rondonópolis - MT. Rondonópolis/MT: Gabinete do Governo Municipal. 2017. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/mt/r/rondonopolis/decreto/2017/835/8348/decreto-n-8348-2017-regulamenta-a-lei-complementar-n-174-de-27-de-setembro-de-2013>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

RONDONÓPOLIS. **Plano Municipal de Saneamento Básico com inserção do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMSB**. Rondonópolis/MT: Prefeitura do Município de Rondonópolis; DRZ Geotecnologia e Consultoria Ltda., 2018. Disponível em: <https://sanearmt.com.br/__trashed/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

SANEAR. **Coleta Seletiva**. [s.d.]. Disponível em: <<http://sanearmt.com.br/coleta-seletiva/>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SANEAR. **Resíduos Sólidos**. [s.d.]. Disponível em: <<http://sanearmt.com.br/residuos-solidos/>>. Acesso em: 12 maio 2022.

SANTOS, M. S.; SCHMITT, J. L.; ROSA, M. D. A Educação Ambiental como potencial para o gerenciamento de resíduos sólidos escolares: o caso da EMEF Boa Saúde, Novo Hamburgo (RS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 53-66, 2016.

SAWYER, D. Population and sustainable consumption in Brazil: *In*: HOGAN, D. J.; BERQUÓ, E.; COSTA, H. **Population and environment in Brazil: Rio +10**. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO, 2002. p. 225-254.

SEGER. **Gerenciamento de resíduos**. Aterro Sanitário. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.seger.eco/sistema-aterro>>. Acesso em: 09 jun. 2022.

SINNOTT, A. P. **A aplicabilidade da lei nº 12.305/10 sob o viés do princípio da responsabilidade compartilhada**. 2012. Monografia (Bacharel em Direito) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS. 2012. 31p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS (Brasil). **Painel de fluxo de resíduos sólidos**. 2019. Disponível em: <<http://app-hmg.cidades.gov.br/fluxo-residuos/web/site/painel>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

SPOSITO, M. E. B. **O capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto, 2012. 80p.

TUCCI, C. E. M. Resíduos sólidos na drenagem urbana: estudo de caso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 43-53, 2008.

Data de recebimento: 29 de dezembro de 2023.

Data de aceite: 15 de abril de 2024.