

CADERNO II

Modelagem Técnica
Operacional

MIP MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE PRIVADO

OBJETIVO DOS ESTUDOS

Apresentação dos Estudos de Viabilidade Técnica,
Econômico-Financeiro e Jurídica Voltados para
Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de
Alta Floresta/MT.

Termo de Autorização MIP n.º 001/2025

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTA
FLORESTA - MT**



CONTROLE DE VERSÃO		
Versão	Data	Responsável
01	07/05/2025	Renata Grasel Moura
02	13/01/2025	Renata Grasel Moura
03	27/04/2026	Renata Grasel Moura

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

DADOS GERAIS**Identificação do Município****Prefeitura Municipal de Alta Floresta - Mato Grosso****Prefeito Municipal (Gestão 2021-2024):** Valdemar Gamba**CNPJ:** 15.023.906/0001-07**Endereço:** Travessa Álvaro Teixeira Costa, 50 – Canteiro
Central – Alta Floresta – Mato Grosso**Horário de atendimento:** 08h00 às 16h00**Telefone para contato:** (66) 3512-3100**Identificação da Empresa Autorizada para desenvolvimento dos Estudos****Empresa:** Radam Consultoria Ambiental Ltda**CNPJ:** 33.839.640/0001-49**Representante:** César Clemente Pires dos Santos**CPF:** 897.225.071-68**Endereço:** Rodovia Mario Andreazza Nº 1900, Bairro Petrópolis, Várzea Grande – MT, CEP: 78144-901**Telefone:** 65 99221-9300**E-mail:** radamconsultoriaambiental@gmail.com

Tabela 1. Indicação da Equipe Técnica.

Nome	Área Profissional	Nº Registro Conselho de Classe
Renata Grasel Moura	Engenheira Ambiental e Engenheira de Segurança do Trabalho	CREA Nacional 250884861
Cezar Clemente Pires dos Santos	Biólogo	CRBio 089022/01-D
Erica Gabriela Viana da Silva	Advogada	OAB 08963453
Alessandra Lages Anunciação	Advogada	OAB/MG 208.898
Julia Machado Portella	Administradora	CPF: 064.128.976-66

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMGIRS	Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
RS	Resíduos Sólidos
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RCC	Resíduos da Construção Civil
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso

GLOSSÁRIO

ABETRE

Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes, fundada em 1997 reúne as principais empresas especialistas em destinação ambiental adequada dos resíduos sólidos. As instalações e operações da ABETRE são corretamente licenciadas pelos órgãos ambientais e busca manter sua atuação pautada no absoluto cumprimento da legislação e ações ambientais adequadas.

ABNT

Associação Brasileira de Normas Técnicas é responsável pela elaboração das Normas Brasileiras (ABNT NBR), elaboradas por seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE).

ABRELPE

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, Fundada em 1976 por um grupo de empresários pioneiros nas atividades de coleta e transporte de resíduos sólidos, a ABRELPE tem pautado sua atuação nos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável, para representação e defesa do setor, com a missão de promover o desenvolvimento técnico-operacional da gestão de resíduos sólidos no Brasil.

CONCESSIONÁRIA

Sociedade de propósito específico (SPE) constituída pela ADJUDICATÁRIA conforme disposto no EDITAL e seus anexos, sob as leis brasileiras, com o fim exclusivo de explorar a CONCESSÃO;

ANVISA

Agência Nacional de Vigilância Sanitária foi fundada pela Lei nº9.782, de 26 de janeiro de 1999. A ANVISA busca garantir a proteção da saúde da população através do monitoramento sanitário da produção e consumo de produtos e serviços sujeitos à vigilância sanitária, inclui-se, os ambientes, processos, insumos e tecnologias relacionados.

CEMPRE

Compromisso Empresarial para Reciclagem, fundada em 1992, a associação não possui fins lucrativos e se dedica a promover a reciclagem dos resíduos sólidos, a logística reversa e o conceito de responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos sólido conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a fim de minimizar o desperdício e maximizar o aproveitamento adequado dos materiais.

CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear está vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, foi fundada em 1956 e estruturada pela Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962. A comissão estabelece normas e regulamentos relacionados a radioproteção e é responsável por regular, licenciar e fiscalizar a produção e uso da energia nuclear em território nacional.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente, instituído pela Lei nº 6.938/81 e regulamentado pelo Decreto nº 99.274/90. O CONAMA é um colegiado composto por cinco setores: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e entidade ambientalistas.
CONCESSÃO OU CONCESSÃO ADMINISTRATIVA	Delegação da prestação dos serviços e execução das obras, conforme disposto no art. 2º, § 2º da Lei Federal nº 11.079/2004, nos termos, prazos e condições estabelecidos no EDITAL, CONTRATO E ANEXOS;
FGV	Fundação Getúlio Vargas, fundada em 1944 e com a missão de fomentar o desenvolvimento socioeconômico do país, a instituição é referência acadêmica, tanto nacional quanto internacionalmente, devido aos seus programas de graduação, pós-graduação, mestrado e doutorado.
GTR	Galpão de Triagem e Reciclagem, área destinada para separação, enfardamento e armazenamento de resíduos sólidos recicláveis com potencial para comercialização.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística constitui no principal provedor de dados e informações do País, que atendem às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal.
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada é uma fundação pública federal que fornece suporte técnico e institucional com atividades de pesquisa para ações governamentais para a formulação e reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros.
MMA	Ministério do Meio Ambiente, criado em novembro de 1992, tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos

recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis de governo e sociedade.

NBR	Norma Brasileira, combinação de normas e diretrizes técnicas com a finalidade de padronizar os processos de criação de produtos e serviços no Brasil.
OPEX	Operational Expenditure, refere-se aos custos de operação, incluindo pagamentos de fornecedores e colaboradores, seguros, manutenção e sistemas de cobrança periódica.
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010. E possibilita compartilhar com a população, órgãos técnicos do Estado e empreendedores, o panorama atual e plano de ações a fim de concretizar as metas de gestão de resíduos estabelecidas pelo Estado.
PEV	Ponto de Entrega Voluntária, modelo de logística reversa onde os coletores estão instalados.
PIGRCC	Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. O PIGRCC é documento que apresenta a quantificação da geração dos resíduos oriundos de processos de construção civil, reformas, reparos, demolições etc. A fim de alcançar o correto manejo e destinação final de tais resíduos, o documento apresenta procedimento essenciais para a gestão dos resíduos.
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece os instrumentos para avanços na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no território nacional.
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010. O PMGIRS fornece à população, órgãos técnicos municipais e empreendedores o panorama atual e plano de ações buscando concretizar as metas estabelecidas para a gestão de resíduos sólidos do município.
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento que viabiliza a elaboração de mecanismos de gestão pública

da infraestrutura municipal, sendo elas relacionadas aos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

PNRS

Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. A PNRS apresenta objetivos, instrumentos e diretrizes relacionados à gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive os resíduos perigosos. A Política também estabelece critérios quanto as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

**PODER
CONCEDENTE**

Município de Alta Floresta/M

**PRAZO DA
CONCESSÃO**

É o período de 35 (trinta e cinco) anos, a contar da emissão da ORDEM DE SERVIÇO.

RCC

Resíduos de Construção Civil, são aqueles gerados a partir de atividades construtivas, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, inclui-se, resíduos de preparo e escavação do solo para empreendimento de construção civil.

RCD

Resíduo de Construção e Demolição, assim como o RCC, são materiais provenientes de processos de construção civil, reformas, reparos e demolições, preparo e escavação de solo para obras civis.

RS

Resíduos Sólidos, são considerados materiais ou substâncias, em estado sólido ou semissólido, oriundos de atividades humanas. O RS carece de tratamento e destinação final ambientalmente adequados como previsto na Lei nº 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

RSS

Resíduos de Serviços de Saúde, são oriundos de serviços de saúde, sejam agulhas, seringas, gazes, bandagens e qualquer outro que necessite de tratamento e descarte especiais, já que apresentam riscos.

RSU

Resíduos Sólidos Urbanos, são aqueles provenientes de atividades doméstica e comercial. Sua composição possui ligação direta com as condições socioeconômicas e hábitos

da população, pode-se incluir, matéria orgânica e não orgânica.

SIDRA

Sistema IBGE de Recuperação Automática, é uma plataforma online composta por um banco de tabelas estatísticas com a finalidade de armazenar e dispor dados relacionados às pesquisas já realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

SNIS

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento é o sistema que reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de água, esgoto, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais dos prestadores de serviço que operam no Brasil.

SNSA

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental tem a função de assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável em qualidade e quantidade suficientes, e a vida em ambiente salubre nas cidades e no campo, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade.

UFMT

Universidade Federal de Mato Grosso, fundada em 1970 pela Lei nº 5.647. A UFMT é a única universidade federal presente no Estado de Mato Grosso, oferece cursos de graduação e pós-graduação, além de atividades de pesquisas e extensão.

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS	18
2.1	Processo Físico.....	20
2.1.1	Triagem.....	20
2.2	Processos Biológicos	21
2.2.1	Compostagem	21
2.2.2	Digestão Anaeróbia - DA.....	24
2.3	Processos Físico-Químicos (Térmicos)	25
2.3.1	Incineração	25
2.3.2	Gaseificação	26
2.3.3	Pirólise	26
2.3.4	Coprocessamento de Resíduos Sólidos.....	29
2.4	Processo Físico-Químicos e Biológicos	30
2.4.1	Aterro Sanitário.....	30
2.5	Justificativa da escolha da opção tecnológica.....	31
3	DESCRIÇÃO CONCEITUAL DO PROJETO	42
3.1	Rota Tecnológica	43
3.2	Classificação dos Resíduos contemplados no Projeto.....	46
3.3	Área da Concessão.....	47
3.4	Mensuração e Projeção de Demanda.....	51
3.4.1	Projeção Populacional	52
3.4.2	Projeção e Demanda	56

4	ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS E EMPREENDIMENTOS	77
4.1	Eixo 1: Remediação de Passivos.....	77
Lixão	4.1.1 A. Implantação de Aterro Sanitário e Recuperação do Passivo do	77
	4.1.2 Diretrizes de Execução.....	83
	4.1.3 Cronograma Consolidado.....	90
	4.1.4 B. Elaboração do PMGRCC e Estudo do Passivo de RCC	91
4.2	Eixo 2: Estruturação da Gestão de Resíduos	95
	4.2.1 A. Implantação e Operação de Ecoponto Central.....	95
	4.2.2 Operação e Gestão de Resíduos	97
	4.2.3 Destinação dos Resíduos.....	98
	4.2.4 Mensuração de Demanda.....	98
	4.2.5 Monitoramento e Avaliação Contínua.....	98
	4.2.6 Revisão Contratual e Equilíbrio Econômico-Financeiro.....	99
4.3	Eixo 3: Sustentabilidade e Valorização	99
	4.3.1 A. Implantação e Operação da Central de Triagem.....	99
	4.3.2 B. Implantação e Operação da Coleta Seletiva	100
	4.3.3 C. Implementação do Programa de Educação Ambiental	100
5	ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E OPERACIONAIS	104
6	ANEXOS.....	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.Ordem de Prioridade Definida na PNRS.	16
Figura 2. Subprodutos da Pirólise.	27
Figura 3.Rota Tecnológica para municípios com população até 250 mil habitantes.	34
Figura 4. Rota Tecnológica para municípios com população entre 250 e 500 mil habitantes.....	35
Figura 5. Rota Tecnológica para municípios com população entre 500 mil e 1 milhão de habitantes.....	36
Figura 6. Rota Tecnológica para municípios com população acima de 1 milhão de habitantes.....	37
Figura 7. Fluxo dos serviços.....	45
Figura 8. Classificação dos resíduos sólidos conforme a PNRS.....	46
Figura 9. Área específica destinada à implantação e operação do Aterro Sanitário localizada no Lote AF-1/11-B, classificada no processo de Licenciamento Ambiental como Área Diretamente Afetada (ADA).....	48
Figura 10. Perímetro Urbano Descontínuo pela Lei Municipal Nº 2.927/2024.	49
Figura 11. Delimitação da Área da CONCESSÃO classificada área urbanizada da sede do MUNICÍPIO.....	50
Figura 12. Passivo Ambiental – Lixão Municipal (Resíduos Sólidos Urbanos – RSU).	75
Figura 13. Localização Passivo Ambiental 2: Área de deposição de RCC, Volumosos e Resíduos da Limpeza Pública (capina e poda).	76
Figura 14. Localização da Área para Implantação do Aterro Sanitário.	78
Figura 15. Delimitação da Área de Implantação do Aterro Sanitário e Recuperação de	

Passivo.....79

Figura 16. Áreas de passivo a serem recuperadas na ADA.....80

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Indicação da Equipe Técnica.....	3
Tabela 2. Evolução do Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos.	18
Tabela 3. Comparativo entre as Tecnologias de Tratamento Térmico.....	28
Tabela 4. Vantagens e Desvantagens de cada Tecnologia Estudada.	37
Tabela 5. Escopo do Projeto.	42
Tabela 6. Dados Censitários e de Contagem Populacional (IBGE).	52
Tabela 7. Taxa de Crescimento Populacional de Alta Floresta/MT.....	53
Tabela 8. Estimativa da geração de resíduos para a população total, urbana e rural, aplicada o índice per capita ajustado para cada período da concessão.	55
Tabela 9. Histórico de pesagem resíduos sólidos urbanos ano de 2024	57
Tabela 10. Geração Per Capita Estimada – Município de Alta Floresta – MT.....	57
Tabela 11. Variação do Índice Per Capita no horizonte planejado (kg/hab/dia).	58
Tabela 12. Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos ao Logo de 30 anos.	59
Tabela 13. Evolução da estimativa de geração de resíduos domiciliares (RSD).	61
Tabela 14. Estimativa de Produção de RPU.	62
Tabela 15. Estimativa de Produção de RCC e Volumosos para Município de Alta Floresta.	65
Tabela 16. Composição Gravimétrica por Grupo de Destinação/Disposição Final. ...	67
Tabela 17. Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários segundo Nota Técnica Conjunta nº 01/2024/CC/PR/MCID/MMA.....	68
Tabela 18. Estimativa Valorização de Resíduos Recicláveis ao logo de 30 anos.....	69
Tabela 19. Estimativa do volume de resíduos a ser destinado a disposição final em	

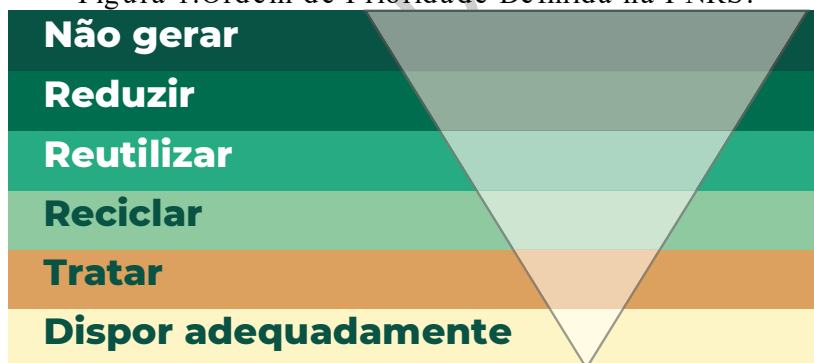
Aterro Sanitário.	72
Tabela 20. Resumo da situação das duas áreas de passivo.	76
Tabela 21. Definição e Caracterização das Áreas Funcionais.	80
Tabela 22. Resumo Técnico do Projeto.	81
Tabela 23. Comparação entre Cenários: Projeto Original X Projeto MIP com coleta Seletiva.....	82
Tabela 24. Cronograma Consolidado – Eixo 01: Remediação.....	91
Tabela 25. Distribuição da mão de obra para operação do Ecoponto Central.	97
Tabela 26. Distribuição dos equipamentos.....	98
Tabela 27. Diretrizes do Conteúdo do Programa de Educação Ambiental.....	101
Tabela 28. Ações Mínimas Obrigatórias.....	102

1 INTRODUÇÃO

Os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos são regulados por diversas políticas e diretrizes que devem ser seguidas quando da sua execução. Esse tema possui grande complexidade e apresenta interconectividade com diversas outras áreas, tais como processos de produção e consumo, comportamentos e hábitos da sociedade, e se insere no amplo contexto do saneamento básico (BID, 2023).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010) estabelece diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes **na implementação da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos**, sendo um dos grandes desafios à gestão ambiental urbana nos municípios brasileiros na atualidade. Na PNRS, em seu art. 9º, a ordem de prioridade a ser seguida na gestão e no manejo de resíduos sólidos é definida conforme ilustrado pela **Figura 1** abaixo.

Figura 1. Ordem de Prioridade Definida na PNRS.



Fonte: Ministério de Integração e do Desenvolvimento Regional.

O **gerenciamento de resíduos sólidos** é definido na PNRS como um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, **nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

Todas as etapas que dizem respeito ao gerenciamento dos resíduos foram

cuidadosamente analisadas durante a fase de diagnóstico (**CADERNO I**) e permitiu uma compreensão mais aprofundada da situação atual do município, detalhando como são executadas, tanto pelo município quanto por meio de serviços indiretos, como empresas contratadas.

Segundo o Guia Prático de Estruturação de Projetos de Concessões e Manejo de Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos, o estudo de engenharia contempla as análises e estimativas de engenharia necessárias à proposição do modelo de concessão. Durante esse estudo, são analisadas a projeção de demanda, as possibilidades de rotas tecnológicas para estruturação do projeto, a estimativa dos investimentos para implantação e custos de operação da alternativa escolhida, os riscos e as responsabilidades envolvidas no projeto, bem como as medidas institucionais necessárias à implantação do estudo em tela.

Com a implementação do novo modelo de gestão integrada de resíduos sólidos, o Município de Alta Floresta–MT atenderá às disposições da Lei Federal n.º 11.445/07, que estabelecem diretrizes nacionais para o saneamento básico, além de:

- ➔ Promover mudanças efetivas de curto, médio e longo prazo nos serviços de limpeza pública do Município, atingindo os objetivos propostos pela Lei Federal n.º 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- ➔ Aplicar uma visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
- ➔ Atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos no tocante à não geração, à redução, à reutilização, à reciclagem e ao tratamento dos resíduos sólidos e à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- ➔ Universalizar a prestação dos serviços de coleta seletiva à população urbana da cidade e tratar adequadamente tais resíduos;
- ➔ Implantar programas de educação ambiental;
- ➔ Recuperação de passivos ambientais.

2 DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS

Existem diversas alternativas tecnológicas ligadas à destinação dos resíduos sólidos, muitas delas em escala experimental e com custos elevadíssimos. Geralmente, essas alternativas estão ligadas à redução do volume de resíduos, tornando-se necessária outra alternativa para a disposição final das sobras desses processos.

Para iniciar a abordagem sobre as alternativas tecnológicas selecionadas para o projeto em questão, se faz necessária uma análise das alternativas existentes mais utilizadas no Brasil, sendo elas: **reciclagem, compostagem, incineração e aterro sanitário**.

Poderiam ser citadas alternativas como, por exemplo, aterros controlados, porém estes não são considerados ambientalmente adequados e não têm sido aprovados pelos órgãos ambientais. Ressalta-se ainda que a Lei n.º 12.305, de agosto de 2010, extingue formas ambientalmente inadequadas de disposição de resíduos em lixões e aterros controlados.

Segundo Jucá (2011), atualmente existem quatro sistemas básicos de tratamento de resíduos sólidos urbanos, que são, **a triagem de resíduos, o tratamento de resíduos biológicos, a incineração e o aterro sanitário**. Nos processos físicos predominam a triagem e a reciclagem dos resíduos, nos processos biológicos predominam o tratamento biológico aeróbio (compostagem) e o anaeróbio. No processo físico-químico predomina a incineração e no físico-químico e biológico predominam os aterros sanitários, considerados como biodigestor anaeróbio. Todas as tecnologias descritas evoluíram, no entanto, a sua eficiência depende da separação prévia dos RSU, mediante coletas diferenciadas (DANTAS, 2012).

Tabela 2. Evolução do Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos.

Processos	Sistemas Básicos	Evolução	Produtos
Físico	Triagem/Reciclagem	Coleta Seletiva, Tratamento Mecânico- Biológico (TMB)	Matéria Prima para Reciclagem e Energia
Biológico	Tratamento Biológico	Biodigestores Anaeróbios, Compostagem	Composto Orgânico e Energia

Tabela 2. Evolução do Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos.

Processos	Sistemas Básicos	Evolução	Produtos
Físico-Químico	Incineração	Tratamento Térmico	Vapor e Energia Elétrica
Físico, Químico e Biológico	Aterros Sanitários	Reator Anaeróbio, Tratamento da Matéria Orgânica	Biogás (Energia) e lixiviado

Fonte: Adaptado de Jucá, 2014.

Segundo Dantas (2012), o tratamento de resíduos pelos municípios deve aplicar alguma alternativa tecnológica, que podem ser mais simplificadas ou mais evoluídas tecnologicamente, e para adoção deve considerar uma série de aspectos, dentre eles, no mínimo:

- **Aspectos técnicos**, considerando-se aqui os de geração dos resíduos, características dos resíduos, aspectos qualitativos e quantitativos, geografia da região, geomorfologia, pluviometria, urbanização, aspectos de localização e aspectos urbanísticos.
- **Aspectos ambientais**, considerando-se que as tecnologias devem atender ao que determina toda legislação ambiental, e seu atendimento são fundamentais para sua implementação.
- **Aspectos sociais**, considerando-se aqui que os aspectos de geração de emprego e renda, são fundamentais em seu critério de escolha, por existirem regiões onde os aspectos sociais são tão ou mais importantes que os aspectos técnicos da tecnologia. Como exemplo, têm-se tecnologias que são geradoras de emprego e outras tecnologias que são redutoras de emprego e isto deve ser considerado nos critérios adotados para a sua escolha. O Produto Interno Bruto (PIB) de cada região também é fundamental, pois algumas tecnologias apresentam custos que devem ser compatíveis com a sua utilização pela local/regional.
- **Aspectos econômicos**, considerando-se aqui que as tecnologias devem ser suportadas pelos municípios e, mais ainda, os usuários (municípios) devem suportar os valores a serem pagos pela sua utilização.
- **Aspectos legais**, considerando-se aqui que as tecnologias devem ter legislações

específicas e estruturas otimizadas dos órgãos fiscalizadores para o fiel cumprimento de seus preceitos e suas exigências.

- **Aspectos políticos**, considerando-se o atual e futuro arranjo político da estrutura municipal, fundamentais para ocorrer uma escolha de alternativa tecnológica embasada em critérios técnicos, que atenda aos aspectos ambientais e sociais e que mais ainda que sejam consolidadas pela afirmação política da escolha tecnológica.

2.1 Processo Físico

2.1.1 Triagem

A trata os resíduos como matéria-prima reaproveitada para fazer novos produtos, e é benéfico como a diminuição da quantidade de rejeitos enviada para aterros sanitários, a diminuição da extração de recursos naturais, a melhoria da limpeza da cidade e o aumento da conscientização dos cidadãos a respeito do destino destes resíduos (DANTAS, 2012).

Segundo Jucá *et al.* (2014), no Brasil, os programas de coleta seletiva são geralmente subsidiados pelo poder público e não apresentam sustentabilidade.

O processo de reciclagem era realizado, até um tempo atrás, nos locais de destino dos resíduos e pelos próprios catadores que ali trabalhavam. Por consequência, o aproveitamento desse material era muito baixo, considerando que grande parte vinha suja e sem condições de reaproveitamento.

O processo de reciclagem é relativamente simples. Entre os processos com segregação na fonte geradora podem ser destacados:

Coleta seletiva, porta a porta, consiste basicamente na separação dos materiais pelo gerador (que pode ser o cidadão, uma empresa ou outra instituição) segundo sua constituição ou composição e disponibilizados para a coleta separadamente, estes são posteriormente coletados por um veículo específico. O modelo mais utilizado desse tipo de coleta é a separação dos resíduos em orgânicos (úmidos) e materiais recicláveis (secos).

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a implantação da coleta seletiva é

obrigação dos municípios e metas referentes à coleta seletiva fazem parte do conteúdo mínimo que deve constar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios.

Outro modelo são os chamados **PEV's–Pontos de entrega voluntária**: que consistem na instalação de contêineres ou recipientes em locais pré-determinados em que a população, voluntariamente, leva seus materiais separados até estes pontos.

Com o material já armazenado nesses locais, estes podem ser encaminhados para um centro de triagem onde o material será preparado mais criteriosamente.

No centro de triagem, os materiais são separados em mesas de separação ou esteiras e prensados em fardos para ser realizada a comercialização dos produtos.

A implantação de um sistema de reciclagem de resíduos é um processo lento, que exige investimentos e programas de conscientização por parte do poder público para que se obtenha sucesso.

Segundo Jucá *et al.* (2014), a utilização de sistemas mecanizados é recomendada, portanto, para unidades com capacidade de tratamento superior a 15 toneladas diárias. Municípios de médio a grande porte podem receber sistemas mais complexos com o uso de moegas, separadores magnéticos e aquisição de veículos de grande porte.

Segundo a Rota Tecnológica desenvolvida pela FADE/UFPE-BNDES, a modelagem econômica dos valores relacionados à implantação e manutenção de unidades de triagem apresenta, pois, ganhos de escala enquanto se verifica um aumento da capacidade instalada das unidades. A implantação das unidades só se mostra viável para instalação de unidades de médio a grande porte que atendem a municípios com mais de 250.000 habitantes e possuem programas efetivos de coleta seletiva e mercado de venda de materiais recicláveis.

2.2 Processos Biológicos

2.2.1 Compostagem

A compostagem tem grande importância no tratamento dos resíduos sólidos urbanos,

já que cerca de 50% do lixo gerado em um município é constituído por matéria orgânica (LIMA, 2005). No entanto, a viabilização da compostagem, sem segregação na fonte geradora, não é possível ou mantém-se experimentalmente e é reduzida ou ainda aplicada apenas a geradores específicos.

A compostagem é um processo biológico e pode ocorrer por dois métodos, sendo:

Método natural: a fração orgânica dos resíduos é levada para um pátio e disposta em pilhas de formato variável. A aeração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é conseguida por reviramentos periódicos, com o auxílio de equipamento apropriado. O tempo para que o processo se complete varia de três a quatro meses; e

Método acelerado: a aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais se colocam as pilhas de resíduos, ou em reatores rotatórios, dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Posteriormente, são dispostos em pilhas, como no método natural. O tempo de residência no reator é de cerca de quatro dias e o tempo total da compostagem acelerada varia de dois a três meses.

O produto final da compostagem é chamado de composto orgânico, que pode ser utilizado como um condicionador do solo, na agricultura, jardinagem e no controle de erosão.

Segundo a Rota Tecnológica desenvolvida pela FADE/UFPE-BNDES, a modelagem econômica dos valores relacionados à implantação e manutenção de unidades de compostagem, nos moldes definidos pelos Ministérios das Cidades e Meio Ambiente, apresenta ganhos de escala conforme aumento da capacidade instalada das unidades. A implantação das unidades se mostra viável em todas as faixas populacionais consideradas, no caso do composto produzido ser totalmente comercializado. Ressalte-se que a aludida viabilidade está condicionada ao beneficiamento de resíduos oriundos de uma coleta seletiva eficiente. Assume-se, portanto, que o composto produzido está isento de contaminantes (tais como metais pesados), e atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelo Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Vale a pena lembrar que os resíduos domiciliares possuem naturalmente os microorganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. Se a compostagem for realizada de maneira adequada, estes microorganismos irão se proliferar naturalmente.

Existem também microorganismos patogênicos. Esses são eliminados pelo calor gerado no processo.

O material precisa ser revolvido com frequência para ser aerado. A aeração pode ser realizada manualmente ou por meio de máquinas.

Quanto mais aerado for o composto, mais rapidamente será decomposto o material.

Existem diversas usinas de compostagem espalhadas pelo Brasil e as usinas mais comuns são as simplificadas que realizam todo o processo ao ar livre. Basicamente, o lixo é triturado e colocado em montes, chamados de leiras, onde permanece lá por todo o processo.

A compostagem é sem dúvida um dos processos de tratamento de resíduos que deve ser considerado, porém, existem diversos fatores que devem ser considerados antes de implantar uma usina de compostagem, entre eles:

- Existência de mercado para venda do composto, uma vez que apresenta um composto com teor de nutrientes inferior aos adubos e fertilizantes disponíveis no mercado, cuja comercialização é controlada pelos órgãos do sistema de agricultura, sobre muitas restrições;
- Espaço físico para implantação das leiras;
- Existência de um serviço de coleta diferenciada para o lixo domiciliar, público e de serviços de saúde;
- Existência de um estudo de viabilidade técnica e econômica.

A compostagem reduz significativamente o volume de resíduos domiciliares, porém não dispensa o uso de outra técnica para a disposição final dos rejeitos dos resíduos.

2.2.2 Digestão Anaeróbia - DA

A digestão anaeróbia (DA) é um processo de transformação de resíduos orgânicos, também conhecida como biogaseificação ou metanização, em que se processa a decomposição desses resíduos na ausência do oxigênio (digestão anaeróbia) que gera o biogás, formado por cerca de 45% a 60% de CH₄ (metano) e de 40% a 50% de CO₂ (dióxido e carbono) que pode ser queimado ou utilizado como combustível, que depende de segregação/triagem e homogeneização (como trituração/peneiramento) como pré-processamento.

A viabilidade econômica relacionada aos processos de DA pode ser alcançada a partir da redução dos custos de disposição em aterro sanitário; geração de receita derivada da produção e comercialização de energia renovável e ainda a possibilidade de comercialização de créditos de carbono (pouco significativa no presente). É importante salientar que até a presente data, no Brasil, não existe digestor anaeróbio que trate resíduos sólidos urbanos.

No Brasil não existe nenhum Digestor anaeróbio em escala industrial em funcionamento, com apenas um implantado em escala experimental em Juazeiro do Norte/CE, no Nordeste do Brasil.

Segundo a Rota Tecnológica desenvolvida pela FADE/UFPE-BNDES, a modelagem econômica dos valores relacionados à implantação e manutenção de unidades de digestão anaeróbia (DA) apresenta ganhos de escala em relação aos custos de operação. Os custos unitários de investimento são variáveis conforme a capacidade instalada, no sentido descendente de valor. Para as duas unidades analisadas no estudo realizado entre 2010 e 2013 e publicado em 2014, não há viabilidade de implantação aos custos e valores de comercialização praticados no Brasil. O retorno econômico do emprego dessa tecnologia só se justifica nos casos em que, além da comercialização dos produtos orgânicos, energia e créditos de carbono, forem cobradas taxas de disposição final superiores a R\$ 100,00, principalmente na unidade de menor porte (valores em 2011).

2.3 Processos Físico-Químicos (Térmicos)

2.3.1 Incineração

A incineração é uma das tecnologias térmicas existentes para o tratamento de resíduos sólidos. É a queima de materiais em alta temperatura em mistura com uma quantidade de ar adequada durante um determinado intervalo de tempo. No caso específico de resíduos sólidos, os compostos orgânicos são reduzidos a seus constituintes minerais, principalmente, dióxido de carbono gasoso e vapor de água e cinzas (LIMA, 2001).

O tratamento térmico é definido pela Resolução do CONAMA N.º 316/2002 como todo e qualquer processo cuja operação seja realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius.

A incineração é um tipo de alternativa tecnológica de tratamento térmico, baseada, simplesmente, em um processo de oxidação por combustão controlada (RAMOS, 2004; KULH et al., 2015), a alta temperatura, variando geralmente de 800°C a 1.300 °C, promovendo a redução do volume dos resíduos em até 90%, e de peso em até 75% (HENRIQUES, 2004; TABASOVÁ et al., 2012; EPE, 2014; KUHL et al., 2015). De acordo com Pacheco et al. (2003), Oliveira (2006) e Kulh et al. (2015), o processo supracitado, opera com excesso de oxigênio, em torno de 10% a 25% acima das necessidades de queima dos resíduos para garantir a combustão completa.

Os principais fatores de desempenho do incinerador são o tripé: temperatura, tempo de residência e turbulência/turbilhonamento, além da composição dos resíduos que alimentaram o incinerador.

Conforme apresentado por Jucá et al (2014), a atual legislação brasileira permite que qualquer empresa possa produzir e comercializar energia, desde que possua uma potência mínima instalada de 3MW correspondente à energia comercializada. Desse modo, só se recomenda a sua instalação para o tratamento de quantidades encaminhadas superiores a 200 t/dia, afetando assim a rota tecnológica, onde apenas municípios de grande porte teriam viabilidade de aplicação desta tecnologia. Para as duas unidades analisadas, não há viabilidade de implantação aos custos e valores de

comercialização praticados no Brasil. O retorno econômico do emprego dessa tecnologia só apresenta retorno financeiro nos casos em que, além da comercialização de energia e créditos de carbono, forem cobradas taxas de disposição final superiores a R\$ 250,00 nas unidades de menor porte e de R\$ 150,00 nas maiores instalações (valores em 2011).

2.3.2 Gaseificação

A gaseificação é o processo termoquímico de converter um insumo sólido ou líquido num gás, com características basicamente combustíveis, através da oxidação parcial (Lora et al., 2008). O princípio deste processo de conversão energética alicerça-se na utilização de uma matéria-prima (biomassa) pré-tratada, isto é, com um teor de umidade baixo, convertendo-a em gás, por meio das reações de gaseificação, consequentemente este gás é resfriado e purificado (MORRIN et al., 2011; HERNÁNDEZ, BALLESTEROS, ARANDA, 2013; MUNIZ & ROCHA, 2013; KULH et al., 2015).

O produto da gaseificação, denominado gás síntese, também conhecido como syngas, possui uma composição típica dada em média por 48% Nitrogênio (N), 21% Monóxido de Carbono (CO), 09% Dióxido de Carbono (CO₂), 14% Hidrogênio (H₂), 05% Vapor d'Água (H₂O(v)) e 02% Metano (CH₄) (KIRUBAKARAN, et al. 2009; KULH et al., 2015).

A composição do gás produzido depende de vários fatores, como: temperatura, pressão, umidade do combustível, teor de oxigênio no agente gaseificador e o tipo de combustível.

2.3.3 Pirólise

O processo de pirólise consiste na decomposição/degradação térmica das ligações químicas presentes nas cadeias orgânicas em ausência de oxigênio, diferentemente da gaseificação e incineração, a pirólise é um processo endotérmico, assim sendo requer uma fonte externa de calor (LOPES, 2014; MUNIZ, 2015). Este tipo de tecnologia opera em temperaturas de 300 °C a 1600 °C (LIMA, 1995; LOPES, 2014; MUNIZ, 2015).

Muniz (2015) discorre que “pela definição já se observa que qualquer processo térmico a temperaturas superiores a 300 °C e na ausência de oxigênio são considerados métodos de pirólise”, sendo classificadas conforme o tempo de residência dos resíduos e a temperatura de submissão dos resíduos (REICHERT, 2012), classificadas como:

Pirólise Lenta: Temperatura de 400 °C-Longos períodos (40 minutos a 01 hora);

Pirólise Rápida: Temperaturas entre 400 °C – 600 °C - Períodos curtos (tempo < 2 segundos);

Flash Pirólise: Temperatura > 800°C - Períodos curtos (tempo ≈ 1 segundo).

As pirólises com obtiveram sucesso no tratamento de resíduos sólidos urbanos, segundo Conti (2009) são do tipo lenta.

A modularidade, desta tecnologia, permite atender, desde pequenas quantidades de resíduos, para populações de 10.000 a 20.000 habitantes, a grandes quantidades de resíduos gerados, no caso de populações acima de 300.000 habitantes (CHAMON, CARDOSO, BARROS, 2013).

Segundo W.S.Sanner et al. (1970) e Lima (2004) uma tonelada de lixo pode ser convertida em diversos subprodutos, conforme **Figura 2** abaixo.

Figura 2. Subprodutos da Pirólise.



Fonte: Lima (2004) *apud* W.S.Sanner et al. (1970).

O material pirolisado pode ser dividido em três grupos:

- a) Gases, compostos por hidrogênio, metano e monóxido de carbono;
- b) combustível líquido, composto por hidrocarbonetos, álcoois e ácidos orgânicos de elevada densidade e baixo teor de enxofre;
- c) um resíduo sólido, constituído por carbono quase puro (char) e ainda, por vidros, metais e outros materiais inertes (escória) (LIMA, 2004).

A análise dos produtos obtidos pela pirólise, demonstram que alguns possuem valor agregado, como o óleo, gases e carvão utilizados como fonte de combustíveis ou em outros usos relacionados à indústria (MUNIZ, 2015).

Tabela 3. Comparativo entre as Tecnologias de Tratamento Térmico.

Tecnologias	Incineração	Gaseificação***	Pirólise
Balanco Energético (kWh/t/RSU)	417	n.d. - 1000	500 - 1000
Custo do Equipamento (2015)	R\$ 140.000/t/dia	R\$ 80.000/t/dia	R\$ 60.000/t/dia
Área Ocupada	Média	Baixa	Baixa
Flexibilidade de Combustível	Média	Média	Alta
Necessidade de Pré-tratamento dos Resíduos	Baixo	Alto	Baixo
Consumo de Água	Alto	Baixo	Médio
Grau de Impactos no Solo	Alto	Médio	Baixo
Emissões Atmosféricas	Alto	Baixo	Baixo
Gases Emitidos	CO ₂ , SO _x , HCl, HF, CO, Nox, MP, metais (Cd, Hg, As, V, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Ti) e substâncias orgânicas (dioxinas e furanos)	H ₂ , CH ₄ , CO ₂ , CO, N ₂ , O ₂ , H ₂ O	CO ₂ , H ₂ O
Sustentabilidade do Sistema	Baixo	Alto	Alto

* Conversão de energia para RSU

** Conversão de energia para resíduos orgânicos

*** Dados referentes a utilização de resíduos orgânicos.

Fonte: Adaptado de Kulh et al. (2015).

Dentre as tecnologias de tratamento térmico, a incineração apresentou o menor balanço energético, o custo mais elevado de equipamento, é a tecnologia que requer a maior área para implantação, e a que mais impacta o meio ambiente, desta

forma a sustentabilidade atribuída ao sistema foi baixa. A gaseificação, assim como a pirólise possuem custos medianos, e requerem pequenas áreas para instalação, no que tange os aspectos ambientais, ambas impactam em menor grau o ar, devido alcatrão e as cinzas geradas (LORA et al., 2008; LORA et al., 2012; KÜHL, 2014) a gaseificação impacta em grau mediano o solo, enquanto a pirólise possui baixo grau de impacto sobre o solo, devido a inertização das cinzas pelo processo.

2.3.4 Coprocessamento de Resíduos Sólidos

Segundo Jucá *et al.* (2014) o coprocessamento não é uma tecnologia aplicável para o tratamento de resíduos sólidos urbanos, mas é um processo indicado para o tratamento de resíduos industriais em estado líquido, sólido e/ou pastoso.

Esse processo é utilizado em fornos de clinquerização das indústrias cimenteiras, onde, em altas temperaturas, os resíduos são destruídos ao mesmo tempo, em que são utilizados como energia alternativa para os fornos, em substituição aos combustíveis fósseis ou matéria-prima.

No Brasil, essa alternativa tecnológica para tratamento dos resíduos industriais vem sendo adotada por algumas indústrias cimenteiras. Nesse processo, são utilizados diversos tipos de resíduos, os chamados combustíveis alternativos do processo.

A prática do coprocessamento de resíduos na indústria de cimento tem se expandido devido à necessidade crescente de uma destinação ambiental e socialmente mais adequada de resíduos provenientes de diversos processos industriais. Vários estudos vêm sendo conduzidos visando se conhecer melhor os aspectos envolvidos nessa prática, já adotada em muitos países, inclusive no Brasil.

Em casos específicos de incineradores planejados para coprocessamento, a utilização de RI nas cimenteiras traz o risco de metais, como o cromo, que levariam mais de 50 anos para se dissiparem, se incorporarem ao cimento. Daí a importância de se utilizar resíduos selecionados. Por outro lado, o cádmio e o Mercúrio, que não ficam incorporados ao concreto, ficam incorporados ao gás, o que também gera grandes impactos ambientais.

2.4 Processo Físico-Químicos e Biológicos

2.4.1 Aterro Sanitário

A utilização de aterros sanitários para destinação dos resíduos municipais é antiga e ainda continua sendo a tecnologia mais popular e mais praticada na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em várias partes do mundo.

O Aterro Sanitário é definido como uma obra de engenharia, onde se utiliza o menor espaço possível para a disposição da maior quantidade de resíduos sólidos e com o menor impacto possível ao meio ambiente e à saúde pública.

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (2000), o Aterro Sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo que, fundamentado em “critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção a saúde pública”, ou “forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através do confinamento 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”.

Segundo o IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001, um aterro sanitário conta com as seguintes unidades:

- Unidades operacionais:
 - células de lixo domiciliar;
 - impermeabilização de fundo (obrigatória) e superior (opcional);
 - sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados (chorume);
 - sistema de coleta e queima (ou beneficiamento) do biogás;
 - sistema de drenagem e afastamento das águas pluviais e
 - sistemas de monitoramento ambiental, topográfico e geotécnico.
- Unidades de apoio:
 - cerca e barreira vegetal;
 - estradas de acesso e de serviço;

- balança rodoviária e sistema de controle de resíduos;
- guarita de entrada e
- prédio administrativo;
- oficina e borracharia.

A operação de um aterro deve ser precedida do processo de seleção de áreas, licenciamento, projeto executivo e implantação.

Um Aterro Sanitário adequadamente projetado e operado possibilita o controle de impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

A implantação de aterros representa um caminho natural no processo de erradicação do excesso de lixões e aterros controlados no país, oferecendo aos municípios a segurança de um confinamento adequado dos RSU e é o único meio de destinação dos rejeitos provenientes das demais tecnologias de tratamento. Desse modo, **o aterro sanitário é recomendado em todas as rotas tecnológicas** a serem consideradas pelos gestores, independentemente do porte do município (JUCÁ *et al.*, 2014).

Segundo a Rota Tecnológica desenvolvida pela FADE/UFPE-BNDES, nos municípios de maior porte, deve-se considerar ainda que os sistemas de aterros para disposição de RSU apresentam potencial de implantação de projetos de recuperação de biogás, visando ao seu aproveitamento energético, que se viabiliza em aterros que possuam uma capacidade mínima de 300 t/dia, gerando de 100 a 200 kWh/t de RSU (TOMALSQUIN, 2003 e OLIVEIRA, 2009).

2.5 Justificativa da escolha da opção tecnológica

Conforme descrito nos itens anteriores, todos os sistemas apresentados necessitam de uma tecnologia que seja capaz de destinar adequadamente os resíduos produzidos nesses processos.

Nenhum dos sistemas apresentados dispensa a utilização de um local para a disposição final dos rejeitos. Tais sistemas visam reduzir o volume de resíduos sólidos, porém haverá subprodutos. Dessa forma, sempre que se pensa em uma unidade de

tratamento para resíduos sólidos, será necessário que seja concebida uma unidade de disposição final dos rejeitos.

Além do que, o Aterro Sanitário é modelo amplamente dominado pelos técnicos brasileiros, uma vez que se trata de uma operação semelhante a outras obras de terraplanagem, com movimentação de solo.

Ressalta-se que a alternativa escolhida é ambientalmente correta e adequada para a região, desde que todos os equipamentos de controle ambiental sejam implantados e corretamente operados.

Observa-se que a reciclagem se destaca como a tecnologia do futuro, pois é meta nos países desenvolvidos, conforme observado na União Europeia que estabeleceu que até 2030, 65% dos resíduos municipais precisam ser reutilizados ou reciclados, com um máximo de 10% a ser depositado em aterro (rejeitos), o que torna os aterros sanitários indispensáveis e somente o restante poderá ser considerado para incineração para recuperação de energia. Essa meta de 65% faz parte da nova visão para a economia circular implementada em todos os Estados-membros, e esse instrumento levou a uma redução significativa na incineração. Isso mostra claramente que, como os sistemas de gestão se desenvolvem com o tempo e quando as preocupações com saúde pública e meio ambiente são superadas, o foco principal permanece na recuperação de materiais por meio de opções de reciclagem e na criação de empregos verdes por meio da reciclagem e reutilização. As iniciativas tecnológicas orientadas à recuperação de energia permanecem apenas como uma opção secundária e só podem funcionar dentro de sistemas de gestão de resíduos maduros o suficiente para recebê-los e acomodá-los (IJGOSSE, 2019).

A triagem e reciclagem no Brasil dependem da implementação da coleta seletiva, para atingir eficiências adequadas e ainda é uma atividade de alto custo, que não se apresenta autossustentável, necessitando mudanças de paradigmas, considerando a criação de empregos verdes, planejamento para conservação de energia, com a economia de energia no ciclo de vida dos produtos.

Os aterros sanitários ainda permitem a associação de tecnologias para o

aproveitamento energético do biogás e mineração de aterros (*landfill mining*), que se refere à escavação e ao tratamento de resíduos de um aterro sanitário em atividade ou inativo, para a reutilização de materiais recuperados (INBS, 2021).

Nos estudos de Rotas Tecnológicas para os resíduos sólidos urbanos no Brasil, as tecnologias para municípios de pequeno porte, inferiores a 30.000 habitantes, destaca que onde houver a coleta seletiva de recicláveis, a unidade de triagem terá características simplificadas, compatíveis com as quantidades a serem manuseadas e acumuladas. No caso de municípios geograficamente isolados de outros municípios e do mercado da reciclagem (especificamente na Região Centro-Oeste), a coleta indiferenciada e seu encaminhamento a aterro sanitário sem aproveitamento energético devem ser considerados. A não adoção da coleta diferenciada e triagem dos recicláveis de tais municípios se justifica pela distância do mercado da reciclagem ao ponto do escoamento desses materiais se tornar inviável e estes serem assim considerados rejeitos, conforme a conceituação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

A rota tecnológica para a gestão de resíduos sólidos urbanos, analisada para o Brasil, para municípios com população ou consorciados entre 30.000 e 250.000 habitantes, mostra que os números de resíduos ainda não permitem a inclusão de aproveitamento energético em aterros, mas tornam possível a construção e a operação de aterros com boa qualidade técnica. Para essa faixa populacional a rota tecnológica ainda é composta de coleta domiciliar de rejeitos (resíduos não recicláveis), coleta diferenciada de resíduos recicláveis, coleta diferenciada de resíduos orgânicos de grandes geradores, transporte, unidades de triagem para destinação dos resíduos recicláveis secos e disposição dos rejeitos em aterros sanitários.

A Nota Técnica Conjunta nº 1/2024/CC/PR/MCID/MMA, que visa a atualização das diretrizes técnicas e institucionais para estruturação de projetos de concessão e Parcerias Público-Privadas (PPP) no âmbito do Governo Federal relacionadas ao manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU), recomenda que os estudos considerem como possíveis cenários as rotas tecnológicas apresentadas a seguir, definidas conforme o porte populacional dos arranjos regionais legalmente constituídos:

a) População até 250 mil habitantes

- Implementação de sistemas de coleta de três categorias de resíduos: recicláveis, secos, orgânicos e mistos.
- Previsão de instalações para a triagem dos resíduos provenientes da coleta de recicláveis secos e mistos.
- Estabelecimento de processos adequados para o armazenamento e a posterior destinação dos resíduos recicláveis secos para indústrias de reciclagem. Implementação de sistemas de compostagem para o tratamento dos resíduos orgânicos coletados.
- Direcionamento dos rejeitos para aterros sanitários.
- Implantação de infraestrutura em aterros sanitários para a captação centralizada de biogás, com sistemas de queima em “flare”.

Figura 3. Rota Tecnológica para municípios com população até 250 mil habitantes.



Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 1/2024/CC/PR/MCID/MMA.

b) População entre 250 e 500 mil habitantes

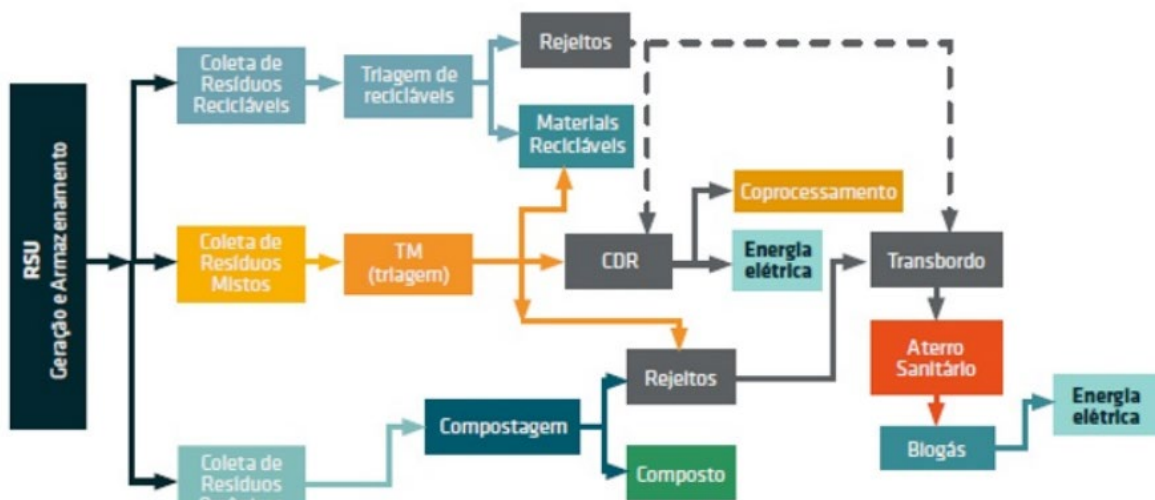
Todos os requisitos apresentados na faixa populacional anterior, acrescidos de:

- Para os resíduos provenientes da coleta mista, orienta-se a implementação de Tratamento Mecânico (TM) visando a segregação e reciclagem dos resíduos secos, bem como a produção de CDRu com partículas maiores que 80 mm

para coprocessamento em fornos de cimento ou outra forma de aproveitamento energético.

- Implantação de infraestrutura em aterros sanitários para a captação centralizada de biogás, com sistemas de queima em “flare” ou para o aproveitamento energético.

Figura 4. Rota Tecnológica para municípios com população entre 250 e 500 mil habitantes.



Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 1/2024/CC/PR/MCID/MMA.

c) População entre 500 mil e 1 milhão habitantes

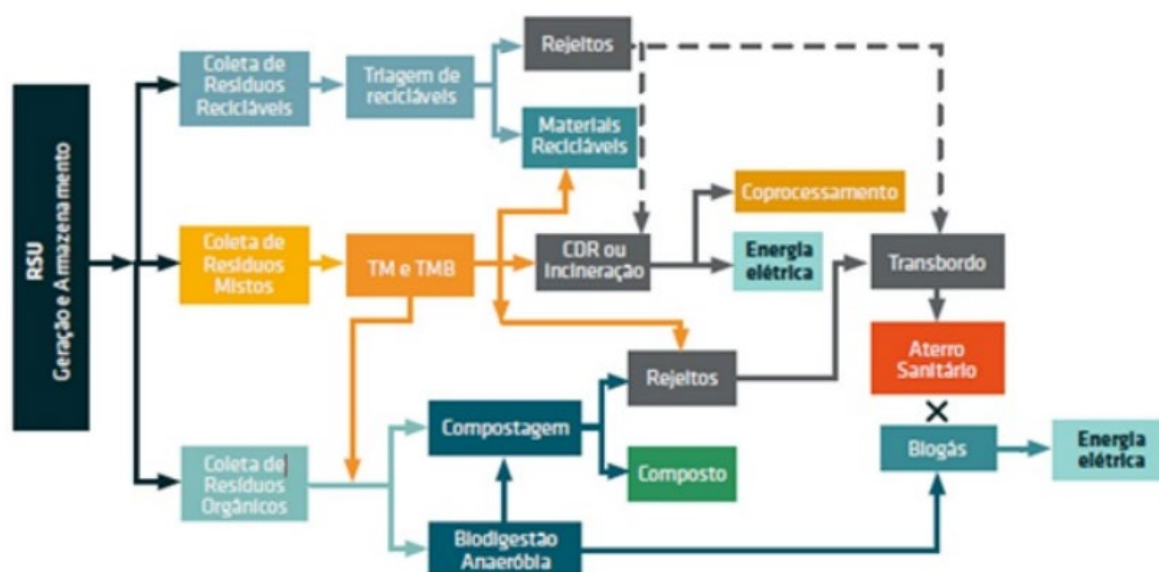
Todos os requisitos apresentados na faixa populacional anterior, acrescidos de:

- Para os resíduos provenientes da coleta mista, orienta-se a implementação de Tratamento Mecânico (TM) visando a segregação e reciclagem dos resíduos secos, bem como a produção de CDRu com partículas maiores que 80mm para coprocessamento em fornos de cimento ou outra forma de aproveitamento energético. Para resíduos com partículas superiores a 30 mm avaliar a viabilidade de uso para geração de energia elétrica. Para partículas inferiores a 30 mm, prever o encaminhamento dos resíduos orgânicos para processos de compostagem e/ou biodigestão.
- Previsão de compostagem e biodigestão anaeróbia para os resíduos provenientes da coleta de orgânicos e/ou mista, com subsequente

aproveitamento energético do biogás gerado para a produção de energia elétrica.

- Implantação de infraestrutura em aterros sanitários para a captação centralizada de biogás, com subsequente aproveitamento energético para a geração de energia elétrica.

Figura 5. Rota Tecnológica para municípios com população entre 500 mil e 1 milhão de habitantes.



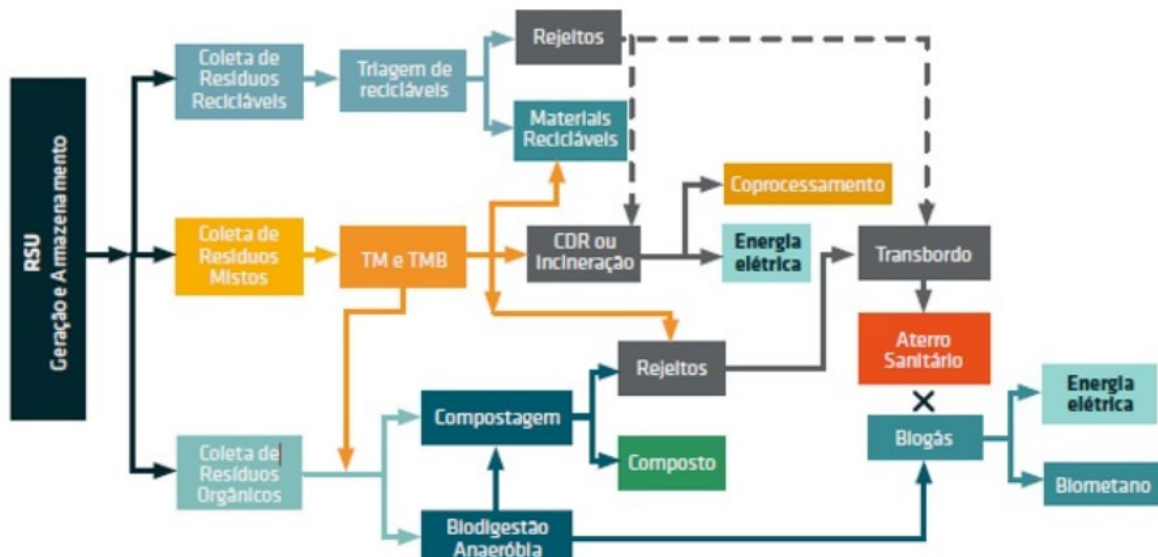
Fonte: Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 1/2024/CC/PR/MCID/MMA.

d) População acima de 1 milhão habitantes

Todos os requisitos apresentados na faixa populacional anterior, acrescidos de:

- Implantação de infraestrutura em aterros sanitários para a captação centralizada de biogás, com subsequente aproveitamento energético para a geração de energia elétrica e/ou produção de biometano.

Figura 6. Rota Tecnológica para municípios com população acima de 1 milhão de habitantes.



Fonte: Fonte: Nota Técnica Conjunta n.º 1/2024/CC/PR/MCID/MMA.

Podemos observar que o tratamento térmico por incineração consta na rota tecnológica para populações superiores a 1.000.000 de habitantes, exclusivamente para Resíduos Sólidos Urbanos não recicláveis.

Além da viabilidade técnica apresentada anteriormente, outro ponto importante a ser considerado na escolha da melhor tecnologia a ser implementada deve-se considerar a viabilidade econômica.

Tabela 4. Vantagens e Desvantagens de cada Tecnologia Estudada.

Sistemas de Tratamento Resíduos	Vantagens	Desvantagens
Processo Físico		
Triagem e Reciclagem de RSU	Aumenta a vida útil do aterro sanitário;	Gastos decorrentes da implantação, operação e manutenção ainda são superiores às receitas auferidas com a venda do material beneficiado;
	Redução dos custos com a disposição final;	Necessidade de gestão que esteja atento às necessidades de mercado, ao avanço das tecnologias de aproveitamento de novos materiais e à complexidade dos diferentes trabalhadores, intermediários e setores da indústria envolvidos;
	Melhora limpeza pública;	
	Evita o impacto ambiental em solos e água;	
	Melhora os índices de saúde pública nos municípios;	
	Conservação de energia proporcionada no ciclo de vida	

Tabela 4. Vantagens e Desvantagens de cada Tecnologia Estudada.

Sistemas de Tratamento Resíduos	Vantagens	Desvantagens
	dos produtos, evitando o consumo elétrico e perdas na transmissão.	
Processos Biológicos		
Compostagem	Aumenta a vida útil do local de disposição final de resíduos;	Requer uma separação eficiente de resíduos e um tempo de processamento que pode chegar a seis meses;
	Promove o aproveitamento agrícola da matéria orgânica pelo uso de composto orgânico no solo;	Necessita de mercado para revender o composto;
	Os rejeitos podem ser dispostos nos aterros sanitários, reduzindo os problemas relativos à formação de gases e lixiviados, visto que são materiais biologicamente estabilizados;	Quando mal operado, os líquidos e gases gerados podem contaminar o meio ambiente e comprometer a qualidade de vida;
	Exige pouca mão de obra especializada;	Os custos com a coleta diferenciada da fração orgânica dos RSU são altos;
	Quando bem operadas, as unidades de compostagem não causam poluição atmosférica ou hídrica;	Requer área relativamente grande para operação das leiras para maturação dos resíduos.
	Geração de renda com a comercialização do composto, caso exista mercado.	
Digestão Anaeróbia	Aumento da vida útil dos aterros sanitários;	A composição dos resíduos pode variar dependendo da localização (zona de geração) e da estação do ano, podendo comprometer o processo de biodigestão anaeróbia e consequentemente a qualidade do biogás e do material digerido gerado;
	Redução da fração orgânica dos RSU, responsável pelos odores desagradáveis e geração de lixiviados de alta carga poluidora nos aterros sanitários;	Necessidade de etapa posterior (como compostagem) para bioestabilização dos resíduos digeridos;
	Maior geração de biogás e metano devido às condições controladas de umidade e temperatura dos digestores;	Dificuldade na operação do sistema, principalmente em termos de obstruções de canalização, principalmente em sistemas contínuos;
	Permite a coleta de todo o biogás gerado (em aterros o índice de recuperação pode	Necessidade de mão de obra qualificada para o processo de

Tabela 4. Vantagens e Desvantagens de cada Tecnologia Estudada.

Sistemas de Tratamento Resíduos	Vantagens	Desvantagens
	variar de 20 a 40 %), reduzindo assim as emissões de gases de efeito estufa; Em seu processamento tem-se a geração de produtos valorizáveis: biogás (energia e calor) e composto orgânico.	operação e monitoramento da planta;
Processos Físico-químicos (Tratamento Térmico)		
Incineração	Redução do volume e massa dos resíduos.	
	Potencial de recuperação de energia superior a aterros;	Alto consumo de energia elétrica, que é dissipada (não-recuperável);
	Necessidade de menor área para instalação;	Dissipação dos metais ao meio ambiente pela utilização dos metais dos trituradores nas ligas desses equipamentos;
	Redução na emissão de odores e ruídos.	Possibilidade de contaminação do CDR pela presença de metais.
	Interrupção dos processos biológicos da fermentação, a fim de preservar e armazenar o substrato por meses e anos;	Elevados custos de instalação, operação e manutenção do tratamento dos resíduos;
	O fato de serem considerados como unidades de pré-tratamento dos RSU;	Inviabilidade de produção em caso de resíduos com umidade excessiva, pequeno poder calorífico ou clorados
	Agregação de valor aos resíduos;	
	Transformação dos resíduos sólidos urbanos em alternativa energética;	
	Possibilidade de instalação em áreas industriais próximas aos centros urbanos e aos grandes consumidores de energia;	
	Redução das emissões e geração de poluentes, possibilitando a obtenção de créditos de carbono;	
	Prolongamento da vida útil de aterros existentes.	
	Destruição completa da maioria dos resíduos orgânicos perigosos.	
Pirólise	Possibilidade de modular a produção das plantas industriais conforme demandas locais;	Heterogeneidade dos RSU dificulta o controle de variáveis operacionais;
	Desvinculação da produção de eletricidade, pois os combustíveis resultantes	Tecnologia não consolidada em escala comercial;

Tabela 4. Vantagens e Desvantagens de cada Tecnologia Estudada.

Sistemas de Tratamento Resíduos	Vantagens	Desvantagens
	podem ser transportados até as centrais termelétricas;	
	Menor emissão de poluentes atmosféricos, em relação a incineração;	Processo mais lento que a incineração e com maior consumo de combustível auxiliar;
	Redução do volume de resíduos a ser dispostos (cerca de 95%);	Elevado custo operacional e de manutenção;
	Possibilidade de utilização de combustíveis auxiliares de baixo custo (como biomassa ou biogás);	Constante trabalho de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar (exceto para gás natural);
	Sistema de alimentação automático (contínua) ou semiautomático (em batelada)	Elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos.
	Presença de queimadores auxiliares.	
Gaseificação	As cinzas e o carbono residual permanecem no gaseificador, diminuindo assim a emissão de particulados;	O resíduo deve estar limpo, sem a presença, por exemplo, de terras;
	Alta eficiência térmica, variando de 60% a 90%;	Potencial de fusão das cinzas a temperaturas acima de 900°C, que pode aumentar corrosão no equipamento;
	Associada a catalisadores, como alumínio e zinco, a gaseificação aumenta a produção de H2 e CO (gás combustível) e diminui a produção de CO2;	O alcatrão formado durante o processo de gaseificação, se não completamente queimado, pode limitar as aplicações do syngas.
	A taxa de gaseificação pode ser facilmente monitorada e controlada.	
Coprocessamento de RSU	Melhoria do desempenho econômico (menor consumo energético) da indústria cimenteira.	Inexistência de uma legislação sobre esse processo de tratamento de resíduos bem como a ausência de Normas Técnicas para essa tecnologia;
		Falta de acompanhamento por parte dos órgãos de controle ambiental sobre os níveis de emissões das unidades cimenteiras.
Processos Físico-químicos e Biológicos		
Aterros Sanitários	Possibilidade de se utilizar áreas já degradadas por outras atividades (ex: área utilizada como pedreira, etc.);	Necessidade de grandes áreas para aterro, muitas vezes, longe da área urbana, acarretando despesas adicionais com transporte;

Tabela 4. Vantagens e Desvantagens de cada Tecnologia Estudada.

Sistemas de Tratamento Resíduos	Vantagens	Desvantagens
	Possibilidade de receber e acomodar rapidamente quantidades variáveis de resíduos, sendo bastante flexível;	Possibilidade de desenvolvimento de maus odores;
	Recebimento de resíduos de diversas naturezas (classe IIA e IIB);	Possibilidade de deslocamento de poeiras;
	Adaptável a comunidades grandes ou pequenas;	Alteração da estética da paisagem;
	Apresentação de menores custos de investimento e operação que outras tecnologias;	Diminuição do valor comercial da terra;
	Utilização de equipamentos e máquinas usadas em serviços de terraplanagem;	Interferência da meteorologia na produção de lixiviados que requisitam tratamento adequado;
	Simple operacionalização, não requerendo pessoal altamente especializado;	Período pós-fechamento relativamente longo para a estabilização do aterro, incluindo efluentes líquidos e gasosos;
	Possibilidade de aproveitamento energético do biogás;	Controle dos riscos de impactos ambientais de longo prazo.
	Não causa danos ao meio ambiente se corretamente projetado e executado.	
Aterros Sanitários c/ Aproveitamento do Biogás	Utilização de recursos energéticos de geração natural;	Os aterros sanitários ocupam áreas significativas, requerendo controle ambiental e restrições de uso após a encerramento de suas atividades (passivo ambiental);
	Custos de implantação reduzidos se comparados às tecnologias de tratamento térmico e de biometanização;	O biogás é gerado apenas pela matéria orgânica biodegradável presente nos RSU;
	Modularidade das plantas industriais conforme acréscimo ou decréscimo da geração de biogás;	A produção de biogás é variável em função do volume e idade dos RSU depositados;
	Menor emissão de poluentes atmosféricos, em relação à incineração;	Menor produção de energia, em relação às tecnologias de tratamento térmico e da biometanização, por tonelada de RSU.
	Tecnologia consolidada em escala comercial.	

3 DESCRIÇÃO CONCEITUAL DO PROJETO

O projeto de engenharia para a gestão de resíduos sólidos em Alta Floresta foi fundamentado em uma análise integrada de múltiplos fatores. A rota tecnológica e o escopo dos serviços foram definidos a partir do diagnóstico detalhado do sistema atual (apresentado no Caderno I), das projeções de demanda futura, das diretrizes estabelecidas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e dos objetivos de sustentabilidade da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Em conformidade com o Termo de Autorização desta Manifestação de Interesse Privado (MIP), este capítulo descreve a modelagem de engenharia proposta. É fundamental esclarecer que o escopo deste projeto não abrange os serviços de coleta convencional de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que permanecem sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Alta Floresta. O projeto concentra-se na implementação da coleta seletiva e nas demais etapas de tratamento e disposição final, além da gestão específica para os resíduos da construção civil e volumosos.

Os serviços e investimentos propostos foram estruturados para solucionar os passivos existentes e modernizar a gestão de resíduos no município a longo prazo. O escopo do projeto está organizado nos seguintes componentes:

Tabela 5. Escopo do Projeto.

Eixo Estruturante	Componente do Projeto
Infraestrutura e Operação	Implantação e Operação de Aterro Sanitário
	Implantação de Central de Triagem
	Implantação e Operação de Ecoponto Central
	Coleta e Transporte de Resíduos Recicláveis
Recuperação e Planejamento	Recuperação do Passivo Ambiental (Lixão)
	Elaboração do Estudo de Passivo Ambiental (Área de RCC)
	Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)
Ações Socioambientais	Implementação do Programa de Educação Ambiental

Esta abordagem segmentada garante que tanto as necessidades imediatas de infraestrutura e operação quanto as ações de planejamento, recuperação ambiental e engajamento social sejam contempladas de forma organizada e interdependente, visando a um sistema de gestão de resíduos completo e sustentável para Alta Floresta.

3.1 Rota Tecnológica

Define-se rota tecnológica como “o conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final, envolvendo circuitos de coleta de resíduos de forma indiferenciada e diferenciada e contemplando tecnologias de tratamento dos resíduos com ou sem valoração energética” (JUCÁ et al., 2014).

Uma rota tecnológica inicia-se na geração dos resíduos e encerra-se na disposição final em aterro sanitário, sendo que as soluções propostas devem atender aos pilares da sustentabilidade, ou seja, ser ambientalmente efetivas, ter um custo mais viável à população que paga pelo serviço e ser socialmente justas e aceitáveis por parte da população.

Em outras palavras, uma rota tecnológica é o “caminho” que o resíduo faz da casa do gerador até o aterro sanitário, com todos os subprodutos voltando ao ciclo produtivo.

A rota tecnológica escolhida para este projeto é compatível com os preceitos do artigo 9º da Lei n.º 12.305 (BRASIL, 2010), que estabelece a hierarquia a ser adotada na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

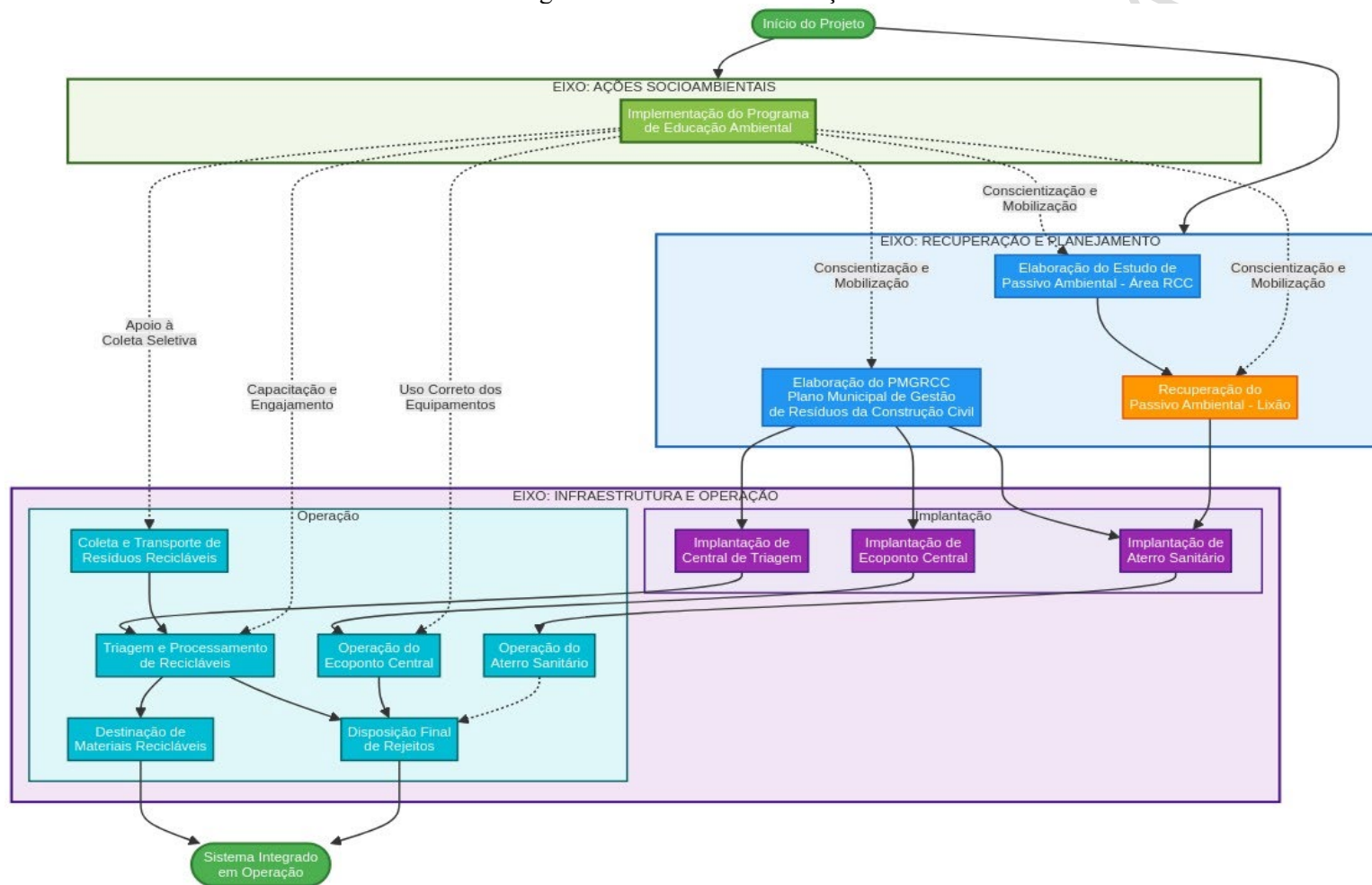
§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no caput e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Com base na demanda e nas **tecnológicas possíveis de implementação** e economicamente viáveis, e que algumas tecnológicas têm capacidade, mínimas, em termos de toneladas por dia a tratar, não sendo aplicadas a todos os municípios, como a incineração, a triagem mecanizada, a produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) ou mesmo a biodigestão, juntamente com o fato do município já possuir uma licença previa que aprova a implantação de um aterro sanitário junto a área de passivo atual, promovendo assim não somente a disposição final correta dos resíduos mas também a recuperação de um passivo ambiental, em função de gatilhos de viabilidade econômica teremos a seguinte rota tecnológica:

- Recuperação de Passivo Ambiental
- Implantação de Aterro Sanitário
- Implantação de Ecoponto Central
- Implantação de Central de Triagem
- Coleta seletiva
- Estudo de Passivo Ambiental
- Plano de Gestão de Resíduos de Construção Civil

Figura 7. Fluxo dos serviços.

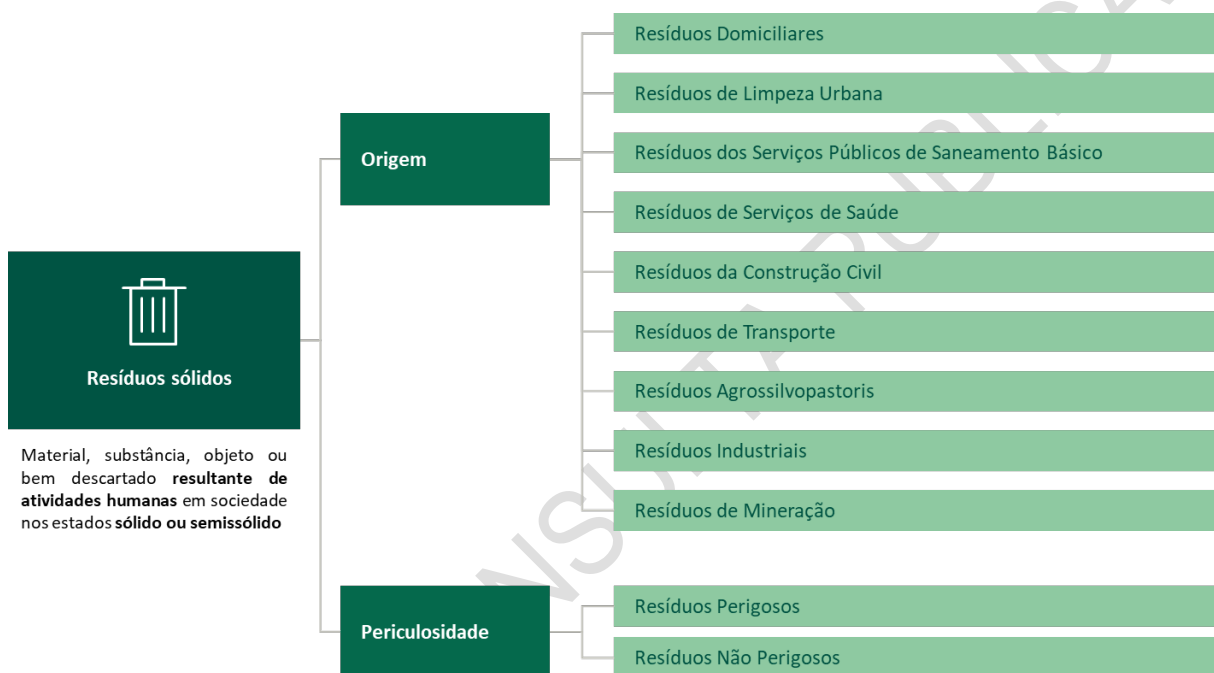


Fonte: Radam Consultoria Ambientais Ltda, (2026).

3.2 Classificação dos Resíduos contemplados no Projeto

Conforme a Lei Federal n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Art. 13 classifica os resíduos sólidos quanto à origem subdividindo-os em (Figura 2):

Figura 8. Classificação dos resíduos sólidos conforme a PNRS.



Fonte: Guia Prático de Estruturação de Projetos de Concessão de Manejo Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos, 1º Sessão de Treinamento, 14 de abril de 2023.

A classificação quanto à origem dos resíduos sólidos, relevantes para este projeto, incluir a seguinte terminologia:

- **Resíduos sólidos domiciliares (RSD):** os originados de atividades domésticas em residências urbanas;
- **Resíduos de limpeza urbana (RLU):** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- **Resíduos sólidos urbanos (RSU):** os englobados nos resíduos sólidos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana;

- **Resíduos da construção civil (RCC):** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis gerados por pequenos geradores.

3.3 Área da Concessão

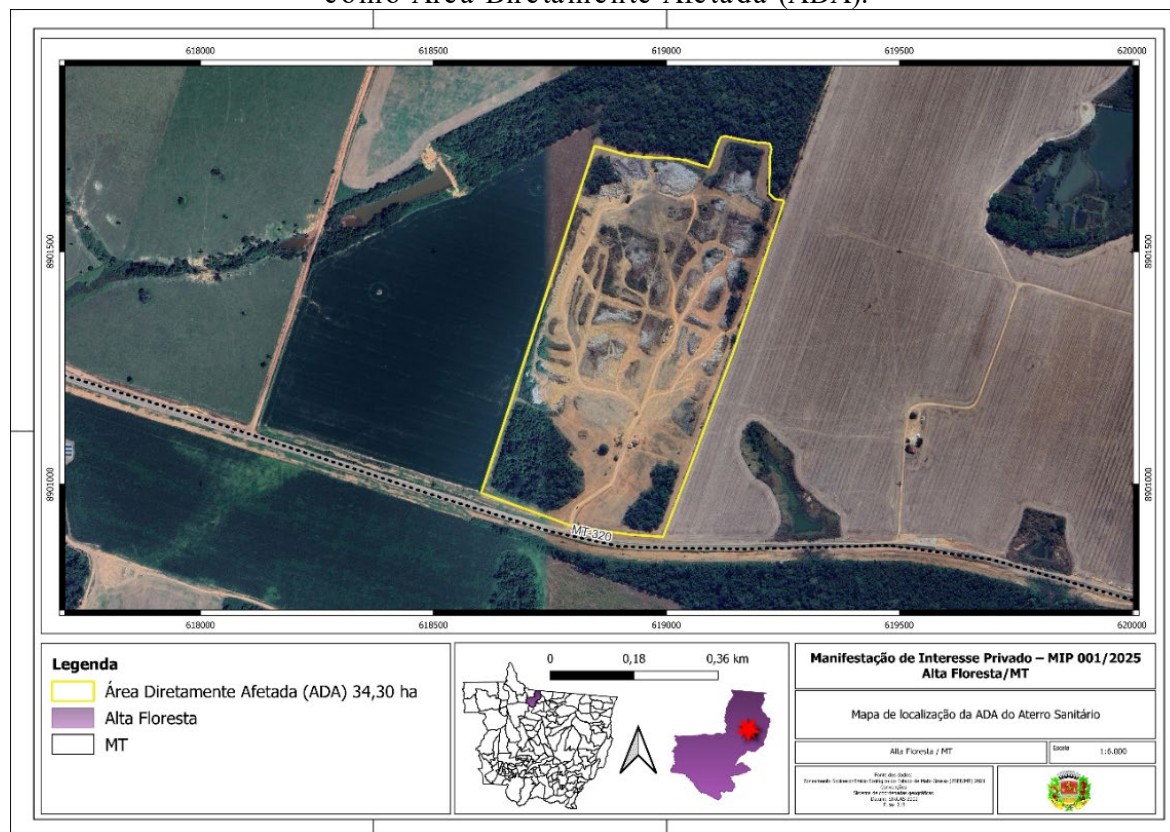
A área da concessão abrange duas zonas distintas:

- a) A área específica (**Figura 9**) destinada à implantação e operação do Aterro Sanitário localizada no Lote AF-1/11-B, formalmente classificado como Perímetro Urbano Descontínuo pela Lei Municipal Nº 2.927/2024 (**Figura 10**).
- b) As áreas urbanizadas da sede do MUNCÍPIO, contidas no perímetro urbano (**Figura 11**).

O Projeto de Engenharia, que serviu de base para a emissão da Licença Prévia 317312/2024, divide a área total do Lote AF-1/11-B (167,54 hectares) em duas áreas funcionais com perímetros e finalidades técnicas distintas:

- a) **Área de Operação e Recuperação (Polígono Amarelo):** Esta área corresponde à Área Diretamente Afetada (ADA) e possui uma superfície de 34,30 hectares. Neste perímetro ocorrerá a implantação da infraestrutura do Aterro Sanitário e, simultaneamente, a recuperação do passivo ambiental existente.

Figura 9. Área específica destinada à implantação e operação do Aterro Sanitário localizada no Lote AF-1/11-B, classificada no processo de Licenciamento Ambiental como Área Diretamente Afetada (ADA).

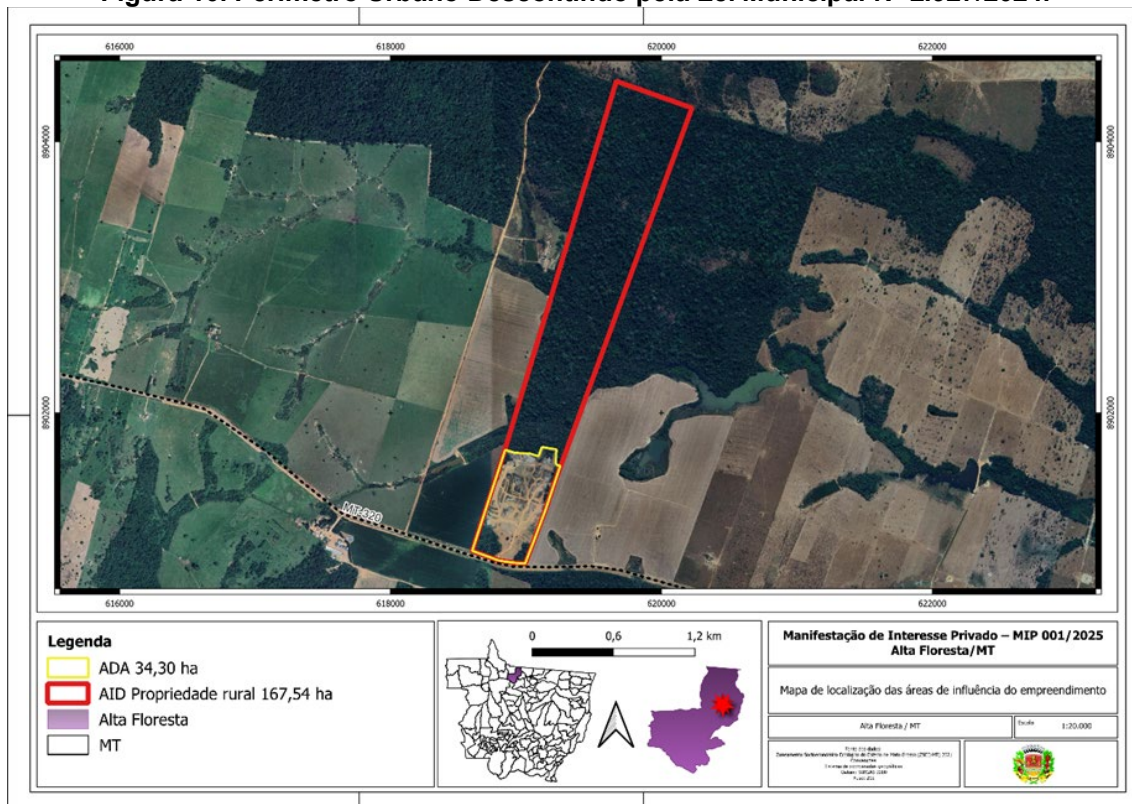


Fonte: Processo de Licenciamento Ambiental SEMA/MT, (2025).

- a) **Área de Monitoramento e Influência (Polígono Vermelho):** Definida como a Área de Influência Direta (AID), esta faixa perimetral funciona como uma zona de amortecimento e controle estratégico. Sua finalidade é exclusivamente servir de base para a execução do Plano de Monitoramento Ambiental, em estrito cumprimento às exigências da licença ambiental.

A atuação da CONCESSIONÁRIA neste polígono restringe-se à instalação, manutenção e coleta de dados dos dispositivos de monitoramento (ex: poços piezométricos, pontos de coleta de água superficial, etc.), garantindo que a área permaneça como um cinturão de proteção e observação ambiental.

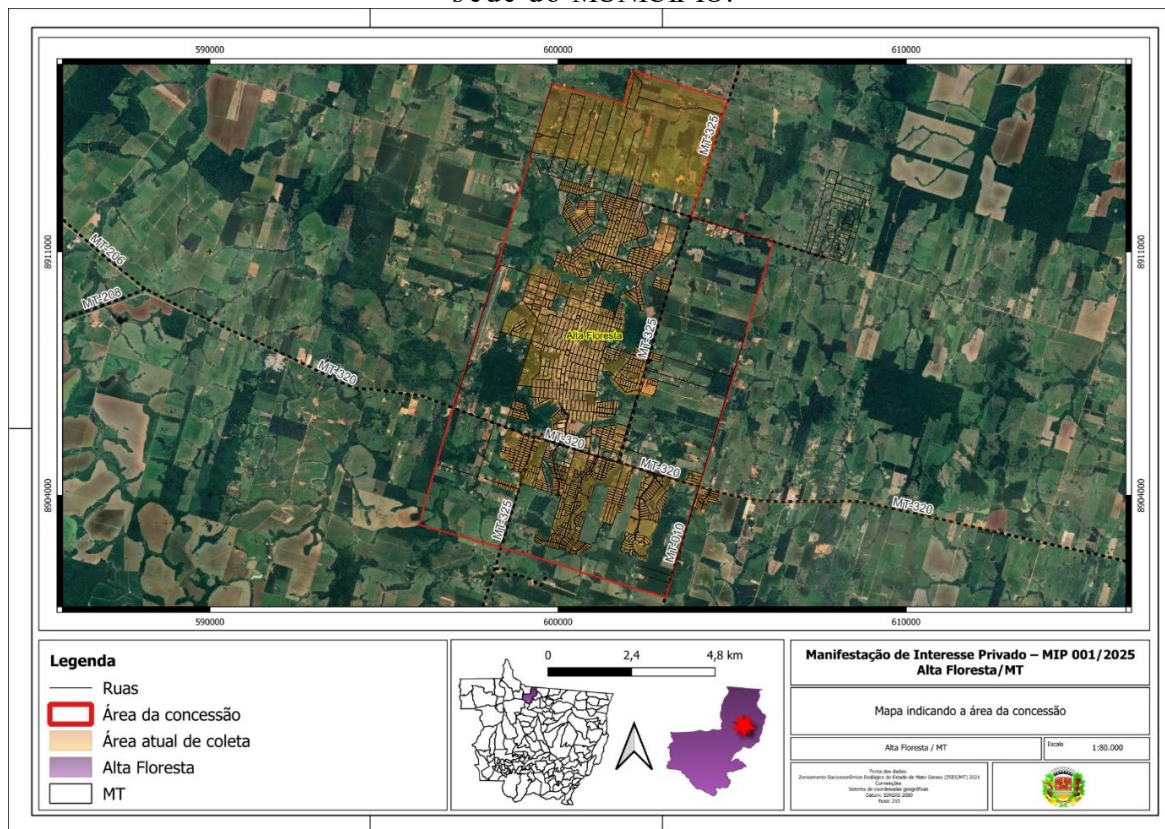
Figura 10. Perímetro Urbano Descontínuo pela Lei Municipal Nº 2.927/2024.



Fonte: Processo de Licenciamento Ambiental SEMA/MT, (2025)

Toda a base georreferenciada da área de abrangência da CONCESSÃO correspondente área específica destinada à implantação e operação do Aterro Sanitário localizada no Lote AF-1/11-B, classificada no processo de Licenciamento Ambiental como Área Diretamente Afetada (ADA) (**Figura 9**) pode ser visualizada no [link](#)

Figura 11. Delimitação da Área da CONCESSÃO classificada área urbanizada da sede do MUNICÍPIO.



Toda a base georreferenciada da área de abrangência da CONCESSÃO correspondente a área urbanizada (**Figura 11**) pode ser visualizada no link <https://1drv.ms/u/c/312b867e9f9cd0db/ETmE97bPcJxGsWL8dRoStroBJ8z3nAROXDheVJ4lah84OQ?e=zo0EqL>

Não integra a área de CONCESSÃO a área não urbanizada do perímetro urbano, observada a delimitação na **Figura 11**, a área de expansão urbana, e as residências da zona rural do MUNICÍPIO.

A CONCESSIONÁRIA deverá considerar, no âmbito da prestação dos SERVIÇOS, o crescimento da população e manter os padrões de qualidade aqui delineados e os determinados em CONTRATO.

3.4 Mensuração e Projeção de Demanda

A **mensuração da demanda atual e a projeção da demanda futura** constituem etapas fundamentais para o adequado dimensionamento técnico e econômico dos serviços propostos neste projeto. A avaliação precisa da geração de resíduos ao longo de todo o horizonte da concessão é condição indispensável para a formulação de programas, projetos e ações voltados ao cumprimento das metas estabelecidas.

A metodologia adotada para o cálculo da demanda baseou-se em uma abordagem integrada, conciliando dados primários e secundários a fim de garantir maior robustez às estimativas. Foram utilizados como referência o diagnóstico da situação atual (apresentado no Caderno I deste estudo), os levantamentos de campo realizados in loco, a reunião técnica com a equipe da Administração Pública e os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com destaque para as informações mais recentes do último Censo Demográfico.

As projeções de crescimento populacional e, conseqüentemente, da geração de resíduos sólidos foram elaboradas em consonância com os cenários e diretrizes estabelecidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Essa compatibilização assegura que o dimensionamento das tecnologias de tratamento, da frota de veículos e dos equipamentos necessários esteja plenamente alinhado ao planejamento de longo prazo do município.

Dessa forma, a projeção de demanda foi realizada para todo o período contratual da CONCESSÃO, estabelecida neste projeto em 30 (trinta) anos, servindo como base estruturante para o dimensionamento de toda a infraestrutura necessária à adequada prestação dos serviços.

Considerou-se o período de CONTRATO se iniciando no ano subsequente à conclusão dos estudos da presente MIP (2025), ou seja:

- Estudos da MIP (2025);
- Ano estimado para início do período contratual (2026);
- Ano estimado para término do período Contratual (2055).

3.4.1 Projeção Populacional

3.4.1.1 Dados IBGE

A **Tabela 6** a seguir apresenta dos dados censitários e de contagem populacional realizados pelo IBGE, referentes ao município de Alta Floresta - MT.

Tabela 6. Dados Censitários e de Contagem Populacional (IBGE).

DADOS IBGE			
Ano	População (habitantes)		
	Total	Urbana	Rural
1991	53031	35231	17800
1996	58187	-	-
2000	46982	37287	9695
2007	49140	41798	7342
2010	49164	42718	6446
2022	58613	54412	7201
2024	61291	-	-

Observa-se que a população rural apresenta declínio populacional, com tendência de redução nos levantamentos mais atuais do IBGE, com exceção do Censo de 2022 que apresentou leve aumento. Por outro lado, a população urbana cresceu constantemente, sendo um dos fatores, à mudança do tipo de domicílio rural para urbano, conforme evidenciado pelo aumento da população total entre cada medição, a partir do Censo de 2000.

3.4.1.2 Taxa de Crescimento (I)

Segundo IBGE (1997) a taxa média de crescimento da população é o percentual médio de incremento anual da população, indicando a intensidade anual de crescimento da população em determinado período, influenciada pela natalidade, mortalidade e migrações ocorridas, aplicada para realizar as estimativas e projeções populacionais, quantificar as variações anuais do contingente populacional e subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas específicas (planos, projetos e previsão de recursos).

Este estudo aplicou a estimativa populacional 2024, divulgada pelo IBGE, no entanto para a população urbana e rural foi aplicada estimativa, com base nos dados mais atuais disponíveis (Censo 2022). A previsão do comportamento entre as populações

urbana e rural pode variar com relação aos dados que serão divulgados futuramente, pois estimativas e projeções são menos confiáveis que os dados de levantamentos censitários e contagens, podendo não refletir as transformações da dinâmica populacional.

Para definição da população urbana e rural, estimada para 2024, aplicou-se como suporte o Censo de 2022 do IBGE e demais contagens e censos.

O cálculo para taxa de crescimento é dado pela equação:

$$I = (P(t + n) / P(t))^{1/n} - 1$$

Onde P(t) é a população no início do período (ano t); P(t + n) é a população no ano t+n e "n" é o intervalo de tempo entre os dois períodos, I é a taxa de crescimento considerada.

A **Tabela 7** a seguir apresenta as taxas de crescimento entre medições de população total realizados pelo IBGE.

Tabela 7. Taxa de Crescimento Populacional de Alta Floresta/MT.

TAXA DE CRESCIMENTO (I)							
Ano	1991	1996	2000	2007	2010	2022	2024
1991	-	1,87%	-1,34%	-0,48%	-0,40%	0,32%	0,44%
1996	1,87%	-	-5,21%	-1,52%	-1,20%	0,03%	0,19%
2000	-1,34%	-5,21%	-	0,64%	0,46%	1,01%	1,11%
2007	-0,48%	-1,52%	0,64%	-	0,02%	1,18%	1,31%
2010	-0,40%	-1,20%	0,46%	0,02%	-	1,48%	1,59%
2022	0,32%	0,03%	1,01%	1,18%	1,48%	-	2,26%
2024	0,44%	0,19%	1,11%	1,31%	1,59%	2,26%	-

Fonte: Radam Consultoria Ambiental, (2025).

Com relação as taxas de crescimento observadas para a população total, observa-se forte decréscimo populacional entre a contagem populacional de 1996 e o Censo demográfico de 2000, com taxas de redução de 5,21% ao ano e maior crescimento entre o Censo de 2022 e a estimativa populacional de 2024, com taxa de 2,26% ao ano. A população total teve crescimento de 1,48% ao ano entre os Censos de 2010 e

2022, indicando a tendência de crescimento populacional mais confiável, para aplicação nas projeções. Desta forma, a projeção populacional será realizada aplicando-se o último registro de crescimento (estimativa IBGE 2024), no entanto observando-se a tendência de crescimento registrada no Censo de 2022.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Alta Floresta (PMSB/2018), adotou o método de crescimento geométrico, conforme estudos de crescimento demográfico, conforme metodologia apresentada por Von Sperling (2005) e Tinoco (2010), demonstrando taxas de 1,73% ao ano. A população total resultante da taxa aplicado na progressão geométrica seria de 68.542 habitantes para o ano de 2022 (valor 17,14% superior ao resultando da população total obtida no Censo de 2022) e para o ano de 2037 (final do horizonte de planejamento previsto, seria de 88.673 habitantes.

3.4.1.3 Avaliação das taxas de crescimento

Considerando que os dados existentes do IBGE, quanto a populações totais e urbanas e rurais do município de Alta Floresta/MT são suficientes para aplicação das metodologias de crescimento populacional.

Os principais métodos utilizados para as projeções populacionais são (Fair et al, 1968; CETESB, 1978; Barnes et al, 1981; Qasim, 1985; Metcalf & Eddy, 1991; Sobrinho e Tsutiya, 1999; Tsutiya, 2004; Von Sperling, 2014):

- ➔ crescimento aritmético
- ➔ crescimento geométrico
- ➔ regressão multiplicativa
- ➔ taxa decrescente de crescimento
- ➔ curva logística
- ➔ comparação gráfica entre cidades similares
- ➔ método da razão e correlação
- ➔ previsão com base nos empregos

Neste estudo foram aplicados três métodos para comparação do comportamento do

crescimento em cada um, sendo eles: Projeção Aritmética (PA), Projeção Geométrica (PG) e Taxa Decrescente de Crescimento (TDC), considerando os dados populacionais disponíveis para o município de Alta Floresta/MT (Erro! Fonte de referência não encontrada.).

A **Tabela 8** apresenta as progressões para populações urbanas, bem como para a população total, aplicando-se a taxa decrescente de crescimento para os próximos 30 anos (2026 até 2055).

A progressão populacional aplicando o método da Progressão Aritmética (PA) demonstrou-se conservadora e representa o crescimento tendencial, ou seja, método mais coerente, observando o crescimento real nos dados oficiais.

Tabela 8. Estimativa da geração de resíduos para a população total, urbana e rural, aplicada o índice per capita ajustado para cada período da concessão.

Alta Floresta								
Ano		População medida	População Total Estimada					
			Aritmética					
			Total	Taxa (%a/a)	Urbana	Taxa (%a/a)	Rural	Taxa (%a/a)
Estudo	1991	53031	53031	-	35231	-	17800	-
	2000	46982	46982	-1,34%	37287	0,63%	9695	-6,53%
	2007	49140	49140	0,64%	41798	2,47%	7342	-11,88%
	2010	49164	49164	0,02%	42718	0,73%	6446	-4,25%
	2022	58613	58613	1,48%	54412	2,04%	4201	-3,50%
	2023	-	59952	2,28%	55952	2,83%	4000	-4,78%
	2024	62291	61291	2,26%	57505	2,78%	3786	-5,36%
	2025	-	62630	2,18%	59072	2,72%	3558	-6,01%
1	2026	-	63969	2,14%	60652	2,67%	3317	-6,77%
2	2027	-	65308	2,09%	61954	2,15%	3354	1,11%
3	2028	-	66647	2,05%	63257	2,10%	3390	1,06%
4	2029	-	67986	2,01%	64562	2,06%	3424	1,01%
5	2030	-	69325	1,97%	65868	2,02%	3457	0,96%
6	2031	-	70664	1,93%	67176	1,99%	3488	0,91%
7	2032	-	72003	1,89%	68485	1,95%	3518	0,86%
8	2033	-	73342	1,86%	69795	1,91%	3547	0,82%
9	2034	-	74681	1,83%	71107	1,88%	3574	0,77%
10	2035	-	76020	1,79%	72420	1,85%	3600	0,73%
11	2036	-	77359	1,76%	73734	1,81%	3625	0,69%
12	2037	-	78698	1,73%	75050	1,78%	3648	0,65%
13	2038	-	80037	1,70%	76367	1,76%	3670	0,58%

Tabela 8. Estimativa da geração de resíduos para a população total, urbana e rural, aplicada o índice per capita ajustado para cada período da concessão.

Alta Floresta								
Ano		População medida	População Total Estimada					
			Aritmética					
			Total	Taxa (%a/a)	Urbana	Taxa (%a/a)	Rural	Taxa (%a/a)
14	2039	-	81376	1,67%	77686	1,73%	3690	0,54%
15	2040	-	82715	1,65%	79007	1,70%	3708	0,50%
16	2041	-	84054	1,62%	80329	1,67%	3725	0,46%
17	2042	-	85393	1,59%	81652	1,65%	3741	0,42%
18	2043	-	86732	1,57%	82976	1,62%	3756	0,39%
19	2044	-	88071	1,54%	84302	1,60%	3769	0,35%
20	2045	-	89410	1,52%	85630	1,57%	3780	0,31%
21	2046	-	90749	1,50%	86958	1,55%	3791	0,27%
22	2047	-	92088	1,48%	88288	1,53%	3800	0,24%
23	2048	-	93427	1,45%	89620	1,51%	3807	0,20%
24	2049	-	94766	1,43%	90953	1,49%	3813	0,16%
25	2050	-	96105	1,41%	92287	1,47%	3818	0,13%
26	2051	-	97444	1,39%	93622	1,45%	3822	0,09%
27	2052	-	98783	1,37%	94959	1,43%	3824	0,06%
28	2053	-	100122	1,36%	96297	1,41%	3825	0,02%
29	2054	-	101461	1,34%	97637	1,39%	3824	-0,02%
30	2055	-	102800	1,32%	98978	1,37%	3822	-0,05%

Fonte: Elaborado por Radam Consultoria Ambientais, (2025).

O ano de 2025 é referente à realização do diagnóstico para o planejamento de CONCESSÃO, desta forma indicado como ano zero e na sequência é demonstrada a estimativa populacional.

3.4.2 Projeção e Demanda

Considerando a área da CONCESSÃO descrita no item 3.3 deste documento, que abrange as regiões urbanizadas da sede do MUNICÍPIO, dentro do perímetro urbano, e excluindo a zona não urbanizada do perímetro urbano, a área de expansão urbana e as residências localizadas na zona rural do MUNICÍPIO, **a projeção de demanda será calculada exclusivamente com base na população urbana.** Dessa forma, a estimativa de serviços e recursos necessários levará em conta apenas o crescimento e as necessidades da população residente nas áreas urbanas da sede do MUNICÍPIO.

3.4.2.1 Índices per capita de geração

Os índices per capita de geração de resíduos domiciliares são métricas que expressam a quantidade média de resíduos sólidos gerada por pessoa em uma determinada área urbana. Esses índices são fundamentais para avaliar o impacto ambiental das atividades urbanas, planejar estratégias de gerenciamento de resíduos e monitorar o progresso em direção a práticas mais sustentáveis.

O índice per capita de geração de resíduos sólidos domiciliares (Kg/hab/dia) foi elaborado, aplicando a pesagem de resíduos sólidos dispostos no Aterro Sanitário durante o ano de 2024 (**Tabela 9**).

Tabela 9. Histórico de pesagem resíduos sólidos urbanos ano de 2024

DATA	TOTAL DE VEÍCULOS	PESO TOTAL MENSAL	TON/DIA
01/01/2024	185 VEÍCULOS	1.017,08kg	32,81
01/02/2024	186 VEÍCULOS	1.015,45kg	32,76
01/03/2024	188 VEÍCULOS	1.102,05kg	35,55
01/04/2024	184 VEÍCULOS	1.014,08kg	32,71
01/05/2024	182 VEÍCULOS	1.005,10kg	32,42
01/06/2024	185 VEÍCULOS	1.020,15kg	32,91
01/07/2024	182 VEÍCULOS	1.025,20kg	33,07
01/08/2024	186 VEÍCULOS	1.110,05kg	35,81
01/09/2024	185 VEÍCULOS	1.040,53kg	33,57
01/10/2024	185 VEÍCULOS	1.017,33kg	32,82
01/11/2024	191 VEÍCULOS	1.015,45kg	32,76
01/12/2024	198 VEÍCULOS	1.171,48kg	37,79
TOTAL 2024		12.553,95 T	34,39

Fonte: Prefeitura Municipal de Alta Floresta, (2025).

A **Tabela 10** apresenta os dados iniciais para projeção da geração de resíduos sólidos, onde o índice per capita originou nos dados da **Tabela 9**:

Tabela 10. Geração Per Capita Estimada – Município de Alta Floresta – MT.

Ano	2024
Quantidade gerada Coleta Publica (Ton/dia)	34,39
Quantidade gerada Terceiros (Ton/dia)	7,70
Período (dias) de geração	365
	Janeiro e dezembro
População Total 2024 (Hab.)	61.291

Tabela 10. Geração Per Capita Estimada – Município de Alta Floresta – MT.

Ano	2024
População Urbana 2024 (Hab.)	57.505
População Rural 2024 (Hab.)	3.786
Índice Per capita (Kg/Hab.dia)	0,73

Fonte: Radam Consultoria Ambiental (2025).

Para cálculo da projeção do índice per capita, será adotado o índice observado em 2024, com projeção de crescimento de 0,10% ao ano, para projeção de estimativa da geração de resíduos nas áreas urbana.

Como resultado dos cálculos de índice per capita, apresenta-se a **Tabela 11** a seguir, com faixas por período de planejamento da CONCESSÃO.

Tabela 11. Variação do Índice Per Capita no horizonte planejado (kg/hab/dia).

Período da Concessão	Intervalo	Variação do Índice per capita (Kg/Hab.dia)	
		Urbano	Rural
Diagnóstico	2024 - 2025	0,73 - 0,74	0,73 - 0,74
Imediato	2026 - 2028	0,74 - 0,75	0,74 - 0,75
Curto	2029 - 2032	0,75 - 0,76	0,75 - 0,76
Médio	2033 - 2037	0,77 - 0,78	0,77 - 0,78
Longo	2038 - 2055	0,78 - 0,85	0,78 - 0,85

Fonte: Radam Consultoria Ambiental (2025).

3.4.2.2 Evolução da estimativa de Geração de Resíduos Domiciliares (RSD)

A projeção da geração de resíduos sólidos foi elaborada com base na análise do crescimento populacional para o período de 2026 a 2055. Esta estimativa utilizou os dados de população total do Censo Demográfico de 2022 (IBGE), já revisados e atualizados, o que permitiu uma análise detalhada da distribuição populacional entre as zonas urbana e rural. As metodologias de projeção de crescimento populacional estão alinhadas ao histórico do IBGE, garantindo a coerência da série histórica.

A **Tabela 12** apresenta a estimativa de geração de resíduos para as populações urbana e rural, oferecendo um panorama completo da produção no município.

Tabela 12. Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos ao Longo de 30 anos.

Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos								
Período Da Concessão	Ano	População total (hab.)	População urbana (hab.)	População rural (hab.)	Prod. per capita urbana (kg/hab. Ano)	Prod. per capita rural (kg/hab. Ano)	Geração Urbana (Ton/ano)	Geração Rural (Ton/ano)
<i>Diagnóstico</i>	2024	61291	57.505	3786	0,73	0,73	15363,02	1011,40
	2025	62630	59.072	3558	0,74	0,74	15860,44	955,37
<i>Imediato</i>	2026	63969	60.652	3317	0,74	0,74	16366,02	895,18
	2027	65308	61.954	3354	0,74	0,74	16800,99	909,63
	2028	66647	63.257	3390	0,75	0,75	17240,27	923,84
<i>Curto</i>	2029	67986	64.562	3424	0,75	0,75	17683,89	937,80
	2030	69325	65.868	3457	0,75	0,75	18131,88	951,51
	2031	70664	67.176	3488	0,76	0,76	18584,28	964,96
	2032	72003	68.485	3518	0,76	0,76	19041,12	978,15
<i>Médio</i>	2033	73342	69.795	3547	0,77	0,77	19502,44	991,08
	2034	74681	71.107	3574	0,77	0,77	19968,27	1003,73
	2035	76020	72.420	3600	0,77	0,77	20438,66	1016,11
	2036	77359	73.734	3625	0,78	0,78	20913,62	1028,21
	2037	78698	75.050	3648	0,78	0,78	21393,21	1040,02
<i>Longo</i>	2038	80037	76.367	3670	0,78	0,78	21877,68	1051,31
	2039	81376	77.686	3690	0,79	0,79	22366,86	1062,29
	2040	82715	79.007	3708	0,79	0,79	22860,77	1072,96
	2041	84054	80.329	3725	0,80	0,80	23359,47	1083,32
	2042	85393	81.652	3741	0,80	0,80	23862,97	1093,35
	2043	86732	82.976	3756	0,80	0,80	24371,33	1103,06

Tabela 12. Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos ao Logo de 30 anos.

Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos								
Período Da Concessão	Ano	População total (hab.)	População urbana (hab.)	População rural (hab.)	Prod. per capita urbana (kg/hab. Ano)	Prod. per capita rural (kg/hab. Ano)	Geração Urbana (Ton/ano)	Geração Rural (Ton/ano)
	2044	88071	84.302	3769	0,81	0,81	24884,58	1112,43
	2045	89410	85.630	3780	0,81	0,81	25402,76	1121,46
	2046	90749	86.958	3791	0,82	0,82	25925,91	1130,15
	2047	92088	88.288	3800	0,82	0,82	26454,06	1138,49
	2048	93427	89.620	3807	0,83	0,83	26987,25	1146,47
	2049	94766	90.953	3813	0,83	0,83	27525,53	1154,09
	2050	96105	92.287	3818	0,83	0,83	28068,93	1161,34
	2051	97444	93.622	3822	0,84	0,84	28617,50	1168,21
	2052	98783	94.959	3824	0,84	0,84	29171,27	1174,71
	2053	100122	96.297	3825	0,85	0,85	29730,28	1180,82
	2054	101461	97.637	3824	0,85	0,85	30294,58	1186,54
	2055	102800	98.978	3822	0,85	0,85	30864,21	1191,86
Massa Total Parcial (Ton)							698690,60	31973,09
Massa Total Produzida (Ton)							730663,69	

No entanto, para fins de dimensionamento das estruturas e operações previstas neste projeto, **será considerada exclusivamente a geração de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) da área urbana**, conforme o escopo da CONCESSÃO. É importante ressaltar que os serviços de coleta domiciliar não fazem parte deste projeto, que se concentra na execução da disposição final dos resíduos sólidos domiciliares recebidos

A **Tabela 13** detalha a projeção de geração de RSD para a área urbana, que servirá uma das bases para todos os cálculos de dimensionamento do projeto.

Tabela 13. Evolução da estimativa de geração de resíduos domiciliares (RSD).

Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos						
Período da Concessão	Ano	População urbana (hab.)	Índice <i>per capita</i>	Prod. diária (ton./dia)	Prod. mensal (ton./mês)	Prod. anual (ton./ano)
<i>Diagnóstico</i>	2024	55.952	0,73	40,95	1229	14948,06
	2025	57.505	0,74	42,30	1269	15439,84
<i>Imediato</i>	2026	59.072	0,74	43,67	1310	15939,74
	2027	60.652	0,74	45,06	1352	16447,85
	2028	61.954	0,75	46,26	1388	16885,00
<i>Curto</i>	2029	63.257	0,75	47,47	1424	17326,47
	2030	64.562	0,75	48,69	1461	17772,31
	2031	65.868	0,76	49,92	1498	18222,54
	2032	67.176	0,76	51,17	1535	18677,20
<i>Médio</i>	2033	68.485	0,77	52,43	1573	19136,33
	2034	69.795	0,77	53,70	1611	19599,95
	2035	71.107	0,77	54,98	1649	20068,12
	2036	72.420	0,78	56,28	1688	20540,85
	2037	73.734	0,78	57,58	1728	21018,19
<i>Longo</i>	2038	75.050	0,78	58,90	1767	21500,17
	2039	76.367	0,79	60,24	1807	21987,07
	2040	77.686	0,79	61,59	1848	22478,69
	2041	79.007	0,80	62,95	1888	22975,08
	2042	80.329	0,80	64,32	1930	23476,26
	2043	81.652	0,80	65,70	1971	23982,29
	2044	82.976	0,81	67,10	2013	24493,19
	2045	84.302	0,81	68,52	2056	25009,01
	2046	85.630	0,82	69,94	2098	25529,77
	2047	86.958	0,82	71,39	2142	26055,54
	2048	88.288	0,83	72,84	2185	26586,33
	2049	89.620	0,83	74,31	2229	27122,19
	2050	90.953	0,83	75,79	2274	27663,16
	2051	92.287	0,84	77,29	2319	28209,28

Tabela 13. Evolução da estimativa de geração de resíduos domiciliares (RSD).

Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo de 30 anos						
Período da Concessão	Ano	População urbana (hab.)	Índice <i>per capita</i>	Prod. diária (ton./dia)	Prod. mensal (ton./mês)	Prod. anual (ton./ano)
	2052	93.622	0,84	78,80	2364	28760,59
	2053	94.959	0,85	80,32	2410	29317,13
	2054	96.297	0,85	81,86	2456	29878,93
	2055	97.637	0,85	83,41	2502	30446,05

Fonte: Radam Consultoria Ambiental (2025).

3.4.2.3 Evolução da estimativa de Geração de Resíduos de Limpeza Pública (RPU)

A projeção da geração de Resíduos de Limpeza Pública Urbana (RPU), que compreende os resíduos provenientes da poda de árvores em áreas públicas e da varrição e limpeza de logradouros, foi calculada utilizando um índice de referência consolidado.

Para esta estimativa, aplicou-se o índice per capita de **0,03 kg/habitante por dia**. Este valor é o mesmo utilizado como padrão na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) no Estado de Mato Grosso e também foi adotado no Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deste município, garantindo coerência e alinhamento entre os planejamentos setoriais.

O cálculo foi realizado multiplicando-se o índice pela população urbana projetada para cada ano do período de concessão. A **Tabela 14** apresenta a estimativa de geração de RPU resultante desse cálculo.

Tabela 14. Estimativa de Produção de RPU.

Estimativa de produção de Resíduos de Limpeza Pública (RPU)					
Período do Plano	Ano	População urbana (hab.)	Índice per capita (kg/hab. dia)	Produção de Resíduos de Limpeza Pública (RPU)	
				Diária	Anual
				t/dia	t/ano
<i>Diagnóstico</i>	2024	57.505	0,03	1,73	629,68
	2025	59.072	0,03	1,77	646,84
<i>Imediato</i>	2026	60.652	0,03	1,82	664,13
	2027	61.954	0,03	1,86	678,39

Tabela 14. Estimativa de Produção de RPU.

Estimativa de produção de Resíduos de Limpeza Pública (RPU)					
Período do Plano	Ano	População urbana (hab.)	Índice per capita (kg/hab. dia)	Produção de Resíduos de Limpeza Pública (RPU)	
				Diária	Anual
				t/dia	t/ano
	2028	63.257	0,03	1,90	692,67
Curto	2029	64.562	0,03	1,94	706,96
	2030	65.868	0,03	1,98	721,26
	2031	67.176	0,03	2,02	735,58
	2032	68.485	0,03	2,05	749,91
Médio	2033	69.795	0,03	2,09	764,26
	2034	71.107	0,03	2,13	778,62
	2035	72.420	0,03	2,17	793,00
	2036	73.734	0,03	2,21	807,39
	2037	75.050	0,03	2,25	821,79
Longo	2038	76.367	0,03	2,29	836,22
	2039	77.686	0,03	2,33	850,67
	2040	79.007	0,03	2,37	865,12
	2041	80.329	0,03	2,41	879,60
	2042	81.652	0,03	2,45	894,09
	2043	82.976	0,03	2,49	908,59
	2044	84.302	0,03	2,53	923,11
	2045	85.630	0,03	2,57	937,65
	2046	86.958	0,03	2,61	952,19
	2047	88.288	0,03	2,65	966,76
	2048	89.620	0,03	2,69	981,34
	2049	90.953	0,03	2,73	995,93
	2050	92.287	0,03	2,77	1010,54
	2051	93.622	0,03	2,81	1025,16
	2052	94.959	0,03	2,85	1039,80
	2053	96.297	0,03	2,89	1054,46
	2054	97.637	0,03	2,93	1069,12
	2055	98.978	0,03	2,97	1083,81

Fonte: Radam Consultoria Ambiental (2025).

3.4.2.4 Estimativa de Resíduos da Construção Civil e Volumosos

A projeção da geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) e Volumosos foi elaborada com base em dados de referência, uma vez que o município ainda não dispõe de um estudo gravimétrico específico para esta categoria de resíduo.

Conforme estabelecido no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), a metodologia para esta estimativa preliminar segue os seguintes parâmetros:

1. **Índice de Geração Per Capita:** Adotou-se o índice de geração mínima de **230 kg/habitante por ano**, conforme apresentado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012) para o Brasil. Ressalta-se que este é um valor conservador, pois o município de Alta Floresta/MT, por estar em uma região de forte expansão agrícola e urbana, provavelmente apresenta uma geração per capita superior.
2. **Percentual de Pequenos Geradores:** Para isolar a fração de RCC que é de responsabilidade pública (pequenos geradores), aplicou-se o percentual de **6%** sobre a geração total. Este índice foi extraído do estudo realizado para o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de Sinop/MT, um município com dinâmica de crescimento similar.
3. **Composição Média:** A composição gravimétrica média foi baseada no estudo de Ribeiro et al. (2021), que indica que aproximadamente **82%** dos RCC são classificados como inertes (Classe A), como concretos, tijolos e argamassas.

É fundamental destacar que um dos objetivos deste projeto, a ser detalhado posteriormente, é a **elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) de Alta Floresta/MT**. A elaboração deste plano específico permitirá a realização de um diagnóstico preciso da geração e composição dos RCC no município, substituindo as estimativas atuais por dados locais e validados.

Portanto, os valores apresentados na **Tabela 16** devem ser entendidos como uma projeção inicial, utilizada para o dimensionamento preliminar das estruturas necessárias, e serão revisados e refinados após a conclusão do PMGRCC.

Tabela 15. Estimativa de Produção de RCC e Volumosos para Município de Alta Floresta.

Estimativa de produção de RCC e Volumosos										
Período do Plano	Ano	População urbana (hab.)	Índice per capita (kg/hab.dia)	Estimativa de produção		Grande Gerador	Pequenos Geradores - Ecoponto			
				Diária	Anual		Total	Orgânicos	Rejeitos	Classe A
				t/dia	t/ano		t/ano	t/ano	t/ano	t/ano
Diagnóstico	2024	57.505	0,63	36,24	13226,20	12432,63	793,57	63,49	79,36	650,73
	2025	59.072	0,63	37,22	13586,50	12771,31	815,19	65,22	81,52	668,46
Imediato	2026	60.652	0,63	38,22	13949,85	13112,86	836,99	66,96	83,70	686,33
	2027	61.954	0,63	39,04	14249,36	13394,40	854,96	68,40	85,50	701,07
	2028	63.257	0,63	39,86	14549,18	13676,23	872,95	69,84	87,30	715,82
Curto	2029	64.562	0,63	40,68	14849,30	13958,34	890,96	71,28	89,10	730,59
	2030	65.868	0,63	41,51	15149,73	14240,75	908,98	72,72	90,90	745,37
	2031	67.176	0,63	42,33	15450,48	14523,45	927,03	74,16	92,70	760,16
	2032	68.485	0,63	43,15	15751,52	14806,43	945,09	75,61	94,51	774,97
Médio	2033	69.795	0,63	43,98	16052,88	15089,71	963,17	77,05	96,32	789,80
	2034	71.107	0,63	44,81	16354,55	15373,27	981,27	78,50	98,13	804,64
	2035	72.420	0,63	45,63	16656,52	15657,13	999,39	79,95	99,94	819,50
	2036	73.734	0,63	46,46	16958,80	15941,27	1017,53	81,40	101,75	834,37
	2037	75.050	0,63	47,29	17261,39	16225,70	1035,68	82,85	103,57	849,26
Longo	2038	76.367	0,63	48,12	17564,47	16510,60	1053,87	84,31	105,39	864,17
	2039	77.686	0,63	48,95	17867,86	16795,79	1072,07	85,77	107,21	879,10
	2040	79.007	0,63	49,79	18171,57	17081,28	1090,29	87,22	109,03	894,04
	2041	80.329	0,63	50,62	18475,60	17367,06	1108,54	88,68	110,85	909,00
	2042	81.652	0,63	51,45	18779,93	17653,14	1126,80	90,14	112,68	923,97

Tabela 15. Estimativa de Produção de RCC e Volumosos para Município de Alta Floresta.

Estimativa de produção de RCC e Volumosos										
Período do Plano	Ano	População urbana (hab.)	Índice per capita (kg/hab.dia)	Estimativa de produção		Grande Gerador	Pequenos Geradores - Ecoponto			
				Diária	Anual		Total	Orgânicos	Rejeitos	Classe A
				t/dia	t/ano		t/ano	t/ano	t/ano	t/ano
	2043	82.976	0,63	52,29	19084,58	17939,51	1145,08	91,61	114,51	938,96
	2044	84.302	0,63	53,12	19389,55	18226,18	1163,37	93,07	116,34	953,97
	2045	85.630	0,63	53,96	19694,83	18513,14	1181,69	94,54	118,17	968,99
	2046	86.958	0,63	54,80	20000,42	18800,40	1200,03	96,00	120,00	984,02
	2047	88.288	0,63	55,63	20306,33	19087,95	1218,38	97,47	121,84	999,07
	2048	89.620	0,63	56,47	20612,55	19375,80	1236,75	98,94	123,68	1014,14
	2049	90.953	0,63	57,31	20919,09	19663,94	1255,15	100,41	125,51	1029,22
	2050	92.287	0,63	58,15	21225,94	19952,38	1273,56	101,88	127,36	1044,32
	2051	93.622	0,63	58,99	21533,10	20241,12	1291,99	103,36	129,20	1059,43
	2052	94.959	0,63	59,84	21840,58	20530,15	1310,43	104,83	131,04	1074,56
	2053	96.297	0,63	60,68	22148,37	20819,47	1328,90	106,31	132,89	1089,70
	2054	97.637	0,63	61,52	22456,48	21109,09	1347,39	107,79	134,74	1104,86
	2055	98.978	0,63	62,37	22764,90	21399,01	1365,89	109,27	136,59	1120,03

3.4.2.5 Evolução da estimativa de Resíduos Recicláveis – Coleta Seletiva

Atualmente, o município de Alta Floresta não possui um serviço estruturado de coleta seletiva. No entanto, a implantação deste serviço é um componente fundamental do presente projeto, visando não apenas a valorização dos resíduos, mas também a inclusão socio produtiva dos catadores de materiais recicláveis. Com o futuro fechamento do lixão, para onde os resíduos são destinados hoje, a coleta seletiva e a operação da cooperativa se tornarão o principal meio de sustento para esses trabalhadores.

Para dimensionar o potencial de material reciclados no município, utilizou-se o estudo de composição gravimétrica do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que revela um cenário favorável. Conforme a **Tabela 16**, **43,11% dos resíduos gerados na área urbana são classificados como recicláveis secos, e 39,17% como orgânicos, indicando um alto potencial tanto para reciclagem.**

Tabela 16. Composição Gravimétrica por Grupo de Destinação/Disposição Final.

Classificação	% de Resíduos
Rejeitos	10,07%
Orgânicos	39,17%
Combustíveis	7,54%
Logística Reversa	0,11%
Recicláveis	43,11%

Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, (2024), adaptado por Radam Consultoria Ambientais, (2025).

As projeções de recuperação de recicláveis demonstram a viabilidade técnica e econômica para a implantação da coleta seletiva por meio de roteiros específicos.

As metas de recuperação foram estabelecidas de forma gradual, em conformidade com as diretrizes nacionais. Utilizou-se como referência a Nota Técnica Conjunta n.º 01/2024/CC/PR/MCID/MMA, que define os percentuais mínimos de recuperação de materiais recicláveis para cada região do país. Para a região Centro-Oeste, as metas progressivas são apresentadas na **Tabela 17**.

Tabela 17.Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários segundo Nota Técnica Conjunta nº 01/2024/CC/PR/MCID/MMA.

Percentual de recuperação de materiais recicláveis						
Região	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	2,2%	3,4%	4,3%	5,0%	5,6%
Nordeste	-	2,5%	3,6%	4,6%	5,2%	5,8%
Centro-Oeste	-	3,1%	4,6%	5,8%	6,5%	7,4%
Sudeste	-	4,6%	7,4%	9,7%	11,3%	12,9%
Sul	-	6,6%	9,3%	11,5%	12,9%	14,4%
Brasil	-	3,9%	6,0%	7,7%	8,9%	10,0%

Fonte: Nota Técnica Conjunta nº 01/2024/CC/PR/MCID/MMA, adaptado por Radam Consultoria Ambientais.

Com base nessas metas, a **Tabela 18** detalha a potencial dos resíduos recicláveis possíveis a serem recuperados no município de Alta Floresta. Estes números confirmam a sustentabilidade da operação e o cumprimento das políticas públicas de gestão de resíduos.

Tabela 18. Estimativa Valorização de Resíduos Recicláveis ao longo de 30 anos.

Período de Concessão	Ano	Produção Urbana Anual (t)	Coleta Seletiva de RSD (%)	Eficiência Compostagem (%)	Resíduos - Potencial Destinação - Área Urbana				Recicláveis Valorizados (t)	Resíduo a depositar em aterro (t)	Porcentagem Valorizada total (%)
					Reciclagem (t)	Compostagem (t)	Aterro Sanitário (t)	Cooprocessamento (t)			
					43,11%	39,17%	10,07%	7,54%			
Diagnóstico	2024	15363	0,0%	0,0%	6623,00	6017,70	1547,06	1158,37	0,00	15363,02	0,0%
	2025	15860	0,0%	0,0%	6837,43	6212,53	1597,15	1195,88	0,00	15860,44	0,0%
Imediato	2026	16366	4,0%	3,0%	7055,39	6410,57	1648,06	1234,00	392,78	15703,20	2,4%
	2027	16801	4,2%	3,5%	7242,91	6580,95	1691,86	1266,79	423,39	16054,19	2,5%
	2028	17240	4,6%	3,9%	7432,28	6753,01	1736,10	1299,92	475,83	16394,64	2,8%
Curto	2029	17684	4,9%	4,4%	7623,52	6926,78	1780,77	1333,37	519,91	16736,03	2,9%
	2030	18132	5,2%	4,9%	7816,65	7102,26	1825,88	1367,14	565,71	17077,51	3,1%
	2031	18584	5,5%	5,4%	8011,68	7279,46	1871,44	1401,25	613,28	17419,04	3,3%
	2032	19041	5,8%	5,8%	8208,63	7458,41	1917,44	1435,70	662,63	17771,08	3,5%
Médio	2033	19502	6,0%	6,3%	8407,50	7639,11	1963,90	1470,48	702,09	18124,59	3,6%
	2034	19968	6,2%	6,8%	8608,32	7821,57	2010,81	1505,61	742,82	18478,64	3,7%
	2035	20439	6,4%	7,3%	8811,10	8005,82	2058,17	1541,07	778,71	18839,33	3,8%
	2036	20914	6,5%	7,7%	9015,86	8191,87	2106,00	1576,89	815,63	19212,30	3,9%
	2037	21393	6,7%	8,2%	9222,61	8379,72	2154,30	1613,05	860,01	19568,37	4,0%
Longo	2038	21878	7,0%	8,6%	9431,47	8569,49	2203,08	1649,58	918,86	19924,00	4,2%
	2039	22367	7,2%	9,1%	9642,35	8761,10	2252,34	1686,46	966,25	20281,15	4,3%
	2040	22861	7,4%	9,6%	9855,28	8954,56	2302,08	1723,70	1015,02	20638,71	4,4%
	2041	23359	7,4%	9,6%	10070,27	9149,90	2352,30	1761,30	1037,16	21088,93	4,4%
	2042	23863	7,4%	9,6%	10287,33	9347,13	2403,00	1799,27	1059,52	21543,49	4,4%
	2043	24371	7,4%	9,6%	10506,48	9546,25	2454,19	1837,60	1082,09	22002,44	4,4%

Tabela 18. Estimativa Valorização de Resíduos Recicláveis ao longo de 30 anos.

Período de Concessão	Ano	Produção Urbana Anual (t)	Coleta Seletiva de RSD (%)	Eficiência Compostagem (%)	Resíduos - Potencial Destinação - Área Urbana				Recicláveis. Valorizados (t)	Resíduo a depositar em aterro (t)	Porcentagem Valorizada total (%)
					Reciclagem (t)	Compostagem (t)	Aterro Sanitário (t)	Cooprocessamento (t)			
					43,11%	39,17%	10,07%	7,54%			
	2044	24885	7,4%	9,6%	10727,74	9747,29	2505,88	1876,30	1104,88	22465,80	4,4%
	2045	25403	7,4%	9,6%	10951,13	9950,26	2558,06	1915,37	1127,88	22933,61	4,4%
	2046	25926	7,4%	9,6%	11176,66	10155,18	2610,74	1954,81	1151,11	23405,91	4,4%
	2047	26454	7,4%	9,6%	11404,34	10362,05	2663,92	1994,64	1174,56	23882,72	4,4%
	2048	26987	7,4%	9,6%	11634,20	10570,91	2717,62	2034,84	1198,23	24364,09	4,4%
	2049	27526	7,4%	9,6%	11866,26	10781,75	2771,82	2075,43	1222,13	24850,05	4,4%
	2050	28069	8,0%	10,0%	12100,52	10994,60	2826,54	2116,40	1347,31	25177,83	4,8%
	2051	28618	8,0%	10,0%	12337,00	11209,47	2881,78	2157,76	1373,64	25669,90	4,8%
	2052	29171	8,0%	10,0%	12575,73	11426,39	2937,55	2199,51	1400,22	26166,63	4,8%
	2053	29730	8,0%	10,0%	12816,73	11645,35	2993,84	2241,66	1427,05	26668,06	4,8%
	2054	30295	8,0%	10,0%	13059,99	11866,39	3050,66	2284,21	1454,14	27174,24	4,8%
	2055	30864	8,0%	10,0%	13305,56	12089,51	3108,03	2327,16	1481,48	27685,19	4,8%

Fonte: Elaborado por Radam Consultoria Ambientais, (2025).

3.4.2.6 Evolução do volume de resíduos a ser transportado e disposto em Aterro Sanitário

A **Tabela 19** apresenta as referências para estimativa do volume de resíduos que devem ter sua destinação final no aterro sanitário devidamente licenciado, considerando o prazo da CONCESSÃO de 30 anos, com períodos de planejamento divididos em imediato, curto, médio e longo.

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

Tabela 19. Estimativa do volume de resíduos a ser destinado a disposição final em Aterro Sanitário.

Estimativa de geração de resíduos sólidos e destinação no horizonte de 30 anos - Área urbana														
Período de Concessão	Ano	RSD Urbano - Potencial Destinação					Coleta Seletiva de RSD (%)	Recicláveis Valorizados (t)	RPU e Volumosos de Ecopontos (t)	RPU e Volumosos Destinados a Compostagem (%)	RPU e Volumosos Valorizados (t)	Evaporação (t)	Rejeitos a depositar em aterro (t)	Porcentagem Valorizada total (%)
		Produção Urbana Anual de RSD (t)	Reciclagem (t)	Compostagem (t)	Aterro Sanitário (t)	Cooprocessamento (t)								
			43,11%	39,17%	10,07%	7,54%								
Diagnóstico	2024	15363,02	6623,00	6017,70	1547,06	1158,37	0,0%	0,00	693,17	0,0%	0,00	0,00	16056,19	0,0%
	2025	15860,44	6837,43	6212,53	1597,15	1195,88	0,0%	0,00	712,05	0,0%	0,00	0,00	16572,49	0,0%
Imediato	2026	16366,02	7055,39	6410,57	1648,06	1234,00	4,0%	392,78	731,09	3,0%	12,06	7,68	16684,59	2,4%
	2027	16800,99	7242,91	6580,95	1691,86	1266,79	4,2%	423,39	746,79	3,5%	14,38	9,15	17100,88	2,5%
	2028	17240,27	7432,28	6753,01	1736,10	1299,92	4,6%	475,83	762,50	3,9%	16,36	10,41	17500,18	2,7%
Curto	2029	17683,89	7623,52	6926,78	1780,77	1333,37	4,9%	519,91	778,23	4,4%	18,83	11,98	17911,40	2,9%
	2030	18131,88	7816,65	7102,26	1825,88	1367,14	5,2%	565,71	793,98	4,9%	21,40	13,62	18325,13	3,1%
	2031	18584,28	8011,68	7279,46	1871,44	1401,25	5,5%	613,28	809,74	5,4%	24,05	15,30	18741,38	3,3%
	2032	19041,12	8208,63	7458,41	1917,44	1435,70	5,8%	662,63	825,52	5,8%	26,33	16,76	19160,91	3,5%
Médio	2033	19502,44	8407,50	7639,11	1963,90	1470,48	6,0%	702,09	841,31	6,3%	29,15	18,55	19593,96	3,6%
	2034	19968,27	8608,32	7821,57	2010,81	1505,61	6,2%	742,82	857,12	6,8%	32,06	20,40	20030,12	3,7%
	2035	20438,66	8811,10	8005,82	2058,17	1541,07	6,4%	778,71	872,95	7,3%	35,05	22,30	20475,54	3,8%
	2036	20913,62	9015,86	8191,87	2106,00	1576,89	6,5%	815,63	888,79	7,7%	37,64	23,95	20925,19	3,9%
	2037	21393,21	9222,61	8379,72	2154,30	1613,05	6,7%	860,01	904,65	8,2%	40,80	25,96	21371,09	4,0%
Longo	2038	21877,68	9431,47	8569,49	2203,08	1649,58	7,0%	918,86	920,53	8,6%	43,54	27,71	21808,10	4,2%
	2039	22366,86	9642,35	8761,10	2252,34	1686,46	7,2%	966,25	936,43	9,1%	46,87	29,83	22260,35	4,4%
	2040	22860,77	9855,28	8954,56	2302,08	1723,70	7,4%	1015,02	952,35	9,6%	50,28	32,00	22715,82	4,5%
	2041	23359,47	10070,27	9149,90	2352,30	1761,30	7,4%	1037,16	968,28	9,6%	51,13	32,53	23206,93	4,5%
	2042	23862,97	10287,33	9347,13	2403,00	1799,27	7,4%	1059,52	984,23	9,6%	51,97	33,07	23702,65	4,5%
	2043	24371,33	10506,48	9546,25	2454,19	1837,60	7,4%	1082,09	1000,20	9,6%	52,81	33,61	24203,03	4,5%
	2044	24884,58	10727,74	9747,29	2505,88	1876,30	7,4%	1104,88	1016,18	9,6%	53,65	34,14	24708,09	4,5%
	2045	25402,76	10951,13	9950,26	2558,06	1915,37	7,4%	1127,88	1032,18	9,6%	54,50	34,68	25217,88	4,5%
	2046	25925,91	11176,66	10155,18	2610,74	1954,81	7,4%	1151,11	1048,20	9,6%	55,34	35,22	25732,43	4,5%

Tabela 19. Estimativa do volume de resíduos a ser destinado a disposição final em Aterro Sanitário.

Estimativa de geração de resíduos sólidos e destinação no horizonte de 30 anos - Área urbana														
Período de Concessão	Ano	RSD Urbano - Potencial Destinação					Coleta Seletiva de RSD (%)	Recicláveis Valorizados (t)	RPU e Volumosos de Ecopontos (t)	RPU e Volumosos Destinados a Compostagem (%)	RPU e Volumosos Valorizados (t)	Evaporação (t)	Rejeitos a depositar em aterro (t)	Porcentagem Valorizada total (%)
		Produção Urbana Anual de RSD (t)	Reciclagem (t)	Compostagem (t)	Aterro Sanitário (t)	Cooprocessamento (t)								
			43,11%	39,17%	10,07%	7,54%								
	2047	26454,06	11404,34	10362,05	2663,92	1994,64	7,4%	1174,56	1064,23	9,6%	56,19	35,76	26251,78	4,5%
	2048	26987,25	11634,20	10570,91	2717,62	2034,84	7,4%	1198,23	1080,28	9,6%	57,04	36,30	26775,96	4,5%
	2049	27525,53	11866,26	10781,75	2771,82	2075,43	7,4%	1222,13	1096,34	9,6%	57,89	36,84	27305,02	4,5%
	2050	28068,93	12100,52	10994,60	2826,54	2116,40	8,0%	1347,31	1112,42	10,0%	61,18	38,93	27733,93	4,8%
	2051	28617,50	12337,00	11209,47	2881,78	2157,76	8,0%	1373,64	1128,52	10,0%	62,07	39,50	28270,82	4,8%
	2052	29171,27	12575,73	11426,39	2937,55	2199,51	8,0%	1400,22	1144,64	10,0%	62,96	40,06	28812,67	4,8%
	2053	29730,28	12816,73	11645,35	2993,84	2241,66	8,0%	1427,05	1160,77	10,0%	63,84	40,63	29359,53	4,8%
	2054	30294,58	13059,99	11866,39	3050,66	2284,21	8,0%	1454,14	1176,91	10,0%	64,73	41,19	29911,43	4,8%
	2055	30864,21	13305,56	12089,51	3108,03	2327,16	8,0%	1481,48	1193,08	10,0%	65,62	41,76	30468,43	4,8%

Fonte: Elaborado por Radam Consultoria Ambientais, (2025).

3.4.2.7 Áreas de Passivo Ambiental

Conforme detalhado na fase de diagnóstico, foram identificados dois passivos ambientais críticos relacionados à gestão de resíduos em Alta Floresta. A solução para ambos os passivos é um componente central deste projeto de CONCESSÃO.

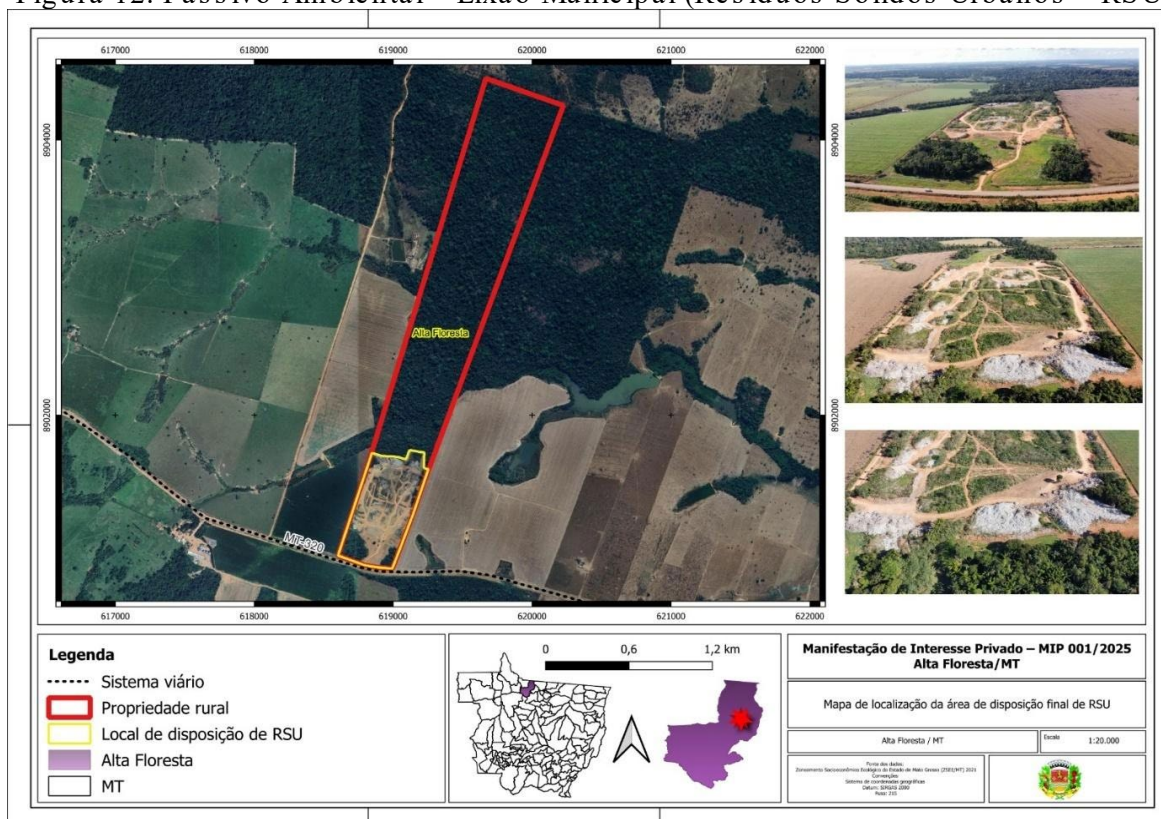
Os passivos em questão, já apontados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e confirmados em campo, são:

3.4.2.7.1 Passivo Ambiental 1: Lixão Municipal (Resíduos Sólidos Urbanos - RSU)

O primeiro passivo corresponde à atual área do lixão municipal, que opera de forma inadequada. Este local já foi objeto de estudos e possui um caminho definido para sua desativação e recuperação.

- **Localização:** Margens da Rodovia MT-208, entre Alta Floresta e Carlinda, recebendo resíduos de ambos os municípios (**Figura 10**)
- **Status Regulatório:** A área possui um **Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)** aprovado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT). Além disso, o projeto para a instalação de um novo Aterro Sanitário na mesma localidade já obteve a **Licença Prévia (LP) n.º 317312/2024**, o que representa um avanço significativo para a solução definitiva.

Figura 12. Passivo Ambiental – Lixão Municipal (Resíduos Sólidos Urbanos – RSU).

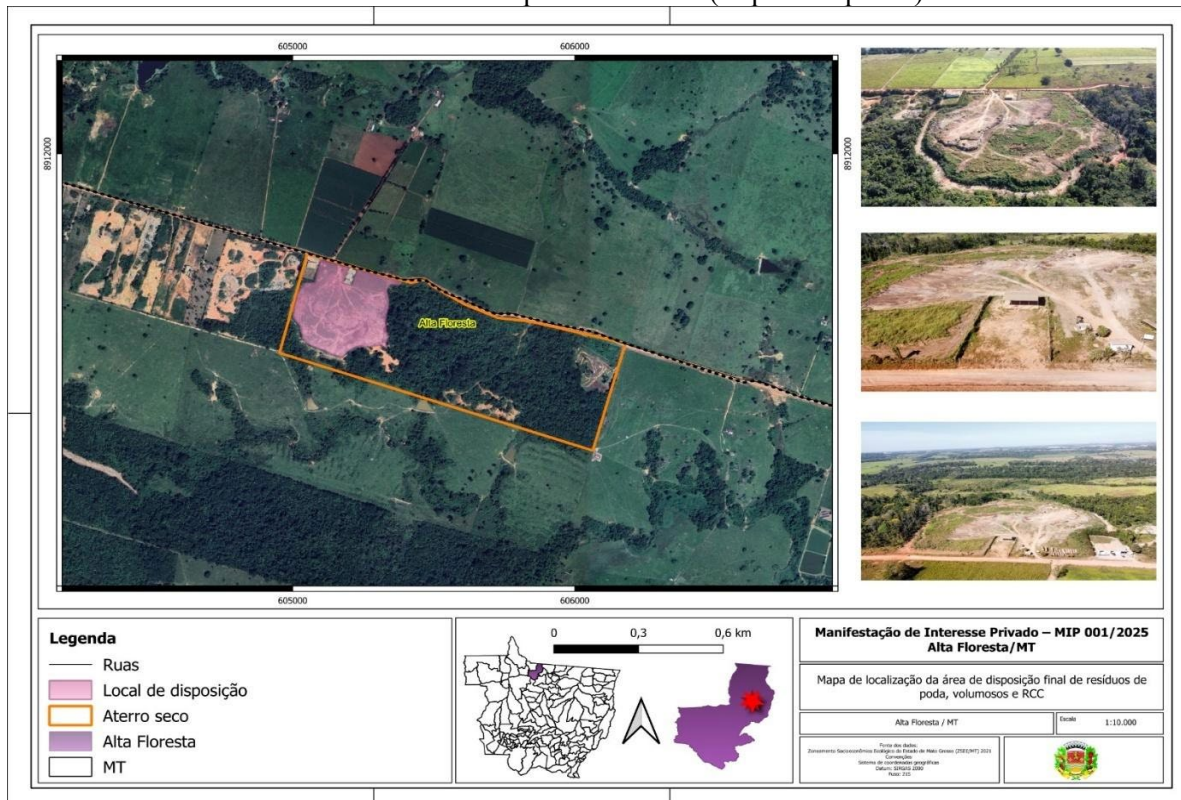


3.4.2.7.2 Passivo Ambiental 2: Área de Deposição de RCC, Volumosos e Resíduos da Limpeza Pública (capina e poda)

O segundo passivo refere-se à área de deposição irregular de Resíduos da Construção Civil (RCC) e resíduos volumosos. A gestão deste passivo é mais complexa e depende de etapas regulatórias prévias.

- **Localização:** Próximo à malha urbana de Alta Floresta, com a área de deposição dividida entre terrenos públicos e propriedades privadas.
- **Status Regulatório:** Diferente do lixão, esta área ainda **não possui um plano de recuperação**. O PMGIRS e os estudos atuais apontam a necessidade urgente de um **estudo de passivo ambiental** para a área. Contudo, a elaboração do **Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)** é um pré-requisito para definir as soluções de manejo e destinação, e só então proceder com o estudo de recuperação da área degradada.

Figura 13. Localização Passivo Ambiental 2: Área de deposição de RCC, Volumosos e Resíduos da Limpeza Pública (capina e poda).



Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS, (2024).

3.4.2.7.3 Quadro resumo sobre as obrigações sobre os Passivos Ambientais

A **Tabela 20** resume as responsabilidades da concessionária frente aos passivos identificados, que são parte integrante do objeto desta CONCESSÃO.

Tabela 20. Resumo da situação das duas áreas de passivo.

Passivo Ambiental	Tipo de Resíduo	Localização	Status Atual	Obrigações da Concessionária no Projeto
1. Lixão Municipal	RSU	Rodovia MT-208	PRAD aprovado e LP para Aterro Sanitário emitida.	Executar o encerramento definitivo do Lixão e recuperação da área conforme PRAD aprovado, ou seja, avançar com o licenciamento (LI) e implantar o projeto do Aterro Sanitário, recuperando a área do lixão.
2. Área de Deposição	RCC e Volumosos	Próximo à área urbana	Irregular. Sem planos aprovados.	1º: Elaborar o Plano Municipal de Gestão de RCC (PMGRCC). 2º: Realizar o estudo de passivo ambiental da área.

4 ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS E EMPREENDIMENTOS

Os assuntos tratados na sequência contemplam a sistemática de implantação e operação dos serviços, empreendimentos, recursos de equipamentos e mão de obra, contendo ainda onde couberem, os anteprojetos básicos dos empreendimentos e plantas esquemáticas dos serviços, organizados e apresentados da seguinte forma:

- 1. Recuperação de Passivo Ambiental indicada na Licença Prévia nº 317312/2024 da SEMA;**
- 2. Implantação e operação de Aterro Sanitário;**
3. Implantação de Central de Triagem para Materiais Recicláveis;
4. Implantação, operação, manutenção e transporte de resíduos de Ecoponto Central;
5. Programa de Educação Ambiental;
6. Coleta e Transporte de resíduos recicláveis (coleta seletiva);
7. Elaboração de Estudo de Passivo Ambiental;
- 8. Elaboração de Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Volumosos (PMGRCC).**

A seguir são detalhadas as especificações técnicas para cada componente do escopo da CONCESSÃO, estabelecendo as obrigações da CONCESSIONÁRIA e os resultados esperados em cada etapa, sendo apresentado em anexo a este documento em volume separado os quantitativos e metodologia de custos.

4.1 Eixo 1: Remediação de Passivos

4.1.1 A. Implantação de Aterro Sanitário e Recuperação do Passivo do Lixão

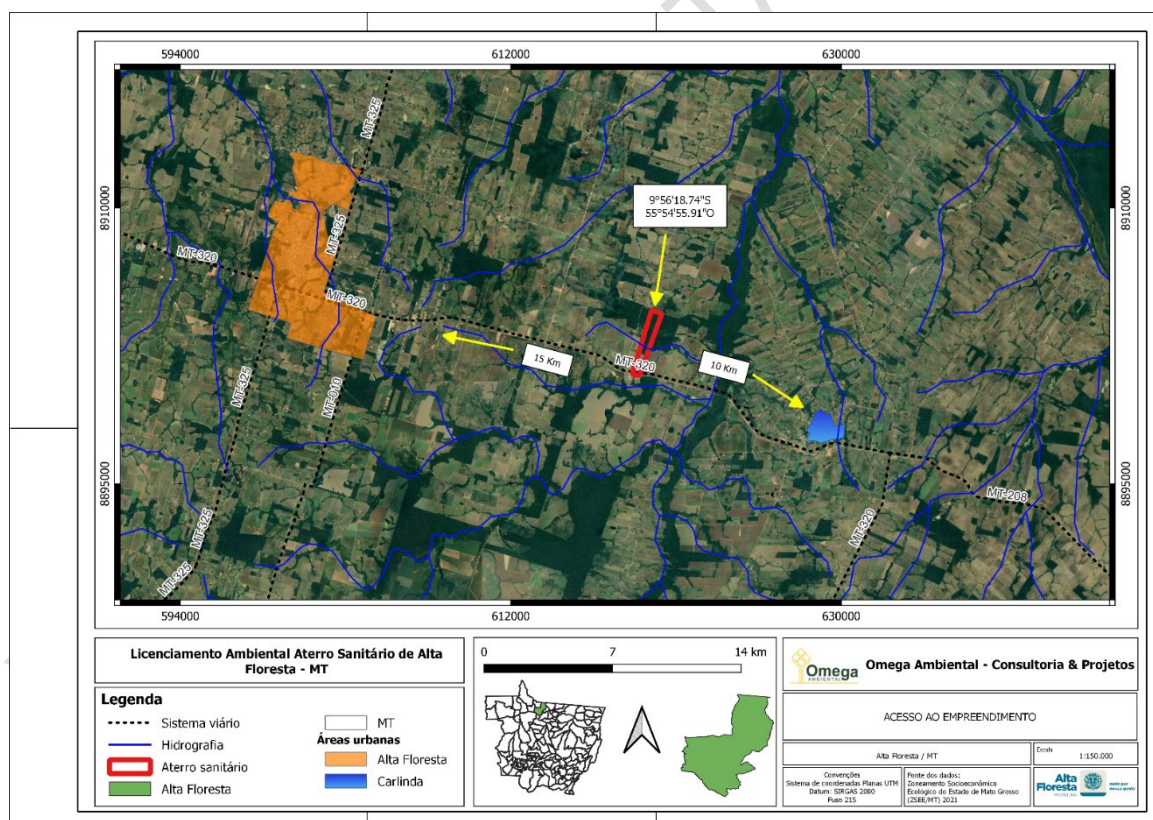
Este componente é a pedra angular do projeto, consistindo na substituição da estrutura inadequada do lixão por uma solução de engenharia moderna e na recuperação ambiental da área degradada.

4.1.1.1 Localização e Acesso a Área

A área determinada para implantação do Aterro Sanitário corresponde ao Lote AF-1/11-B, formalmente designado como **Perímetro Urbano Descontínuo** pela Lei Municipal Nº 2.927/2024. Esta localiza-se às margens da Rodovia MT-208, a aproximadamente 15 km da sede municipal de Alta Floresta e a 10 km de Carlinda, sob as coordenadas geográficas centrais 9°56'18.74"S e 55°54'55.91"O.

É um fator técnico determinante que a área do projeto abrange a estrutura do antigo Aterro Sanitário Municipal, que esteve em operação por mais de duas décadas (desde o ano 2000). Portanto, o escopo de engenharia contempla não apenas a implantação de novas estruturas, mas também a gestão do passivo ambiental existente, conforme já aprovado pela SEMA/MT através do Processo de Licenciamento Ambiental.

Figura 14. Localização da Área para Implantação do Aterro Sanitário.

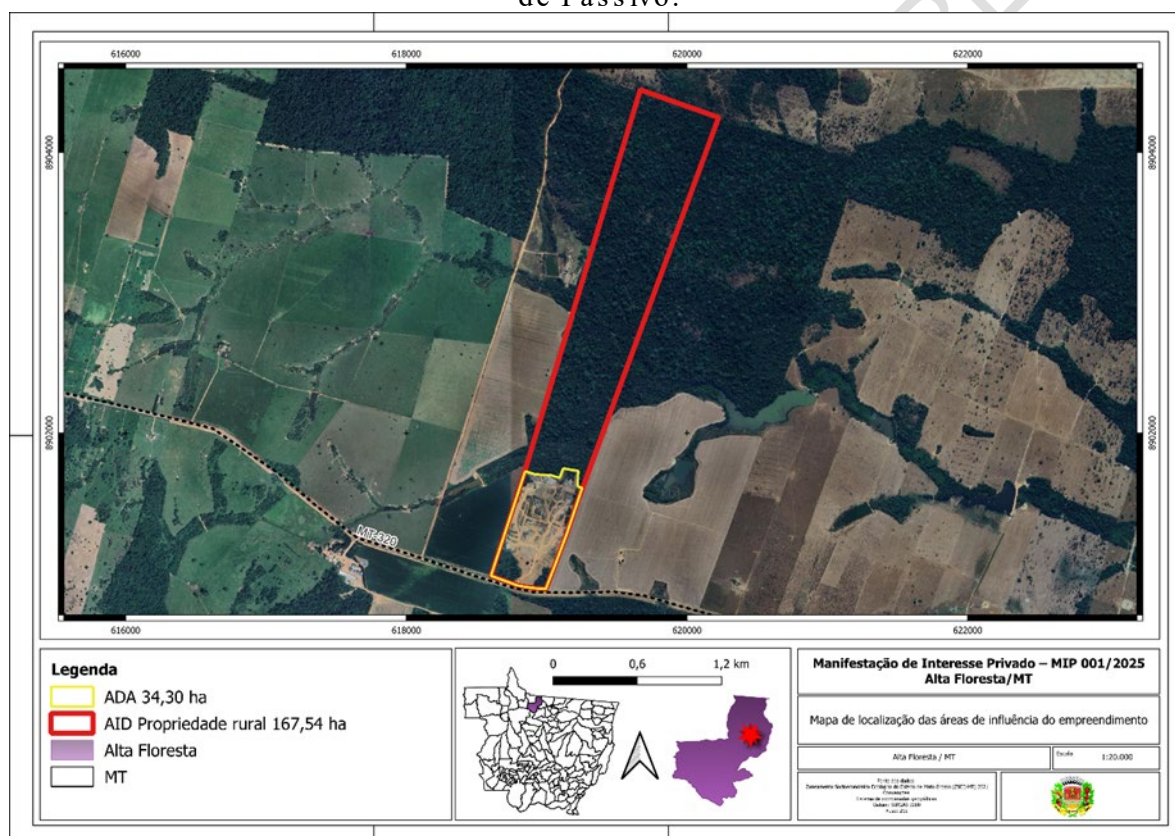


Fonte: Licenciamento Ambiental Simplificado – LAS – Processo SEMA/MT.

4.1.1.2 Definição e Caracterização das Áreas Funcionais

A área designada para a implantação do Aterro Sanitário de Alta Floresta corresponde ao **Lote AF-1/11-B**, formalmente classificado como **Perímetro Urbano Descontínuo** pela Lei Municipal Nº 2.927/2024. O Projeto de Engenharia, que fundamentou a emissão da **Licença Prévia 317312/2024**, segmenta a área total do lote (167,54 hectares) em duas áreas funcionais com perímetros e finalidades técnicas distintas, conforme ilustrado na Figura.

Figura 15. Delimitação da Área de Implantação do Aterro Sanitário e Recuperação de Passivo.



Fonte: Processo de Licenciamento Ambiental - Licença Prévia (LP) n.º 317312/2024.

1. Área de Operação e Recuperação (Polígono Amarelo)

Esta área corresponde à **Área Diretamente Afetada (ADA)** e possui uma superfície de **34,30 hectares**. Neste perímetro ocorrerá a implantação da infraestrutura do Aterro Sanitário e, simultaneamente, a recuperação do passivo ambiental existente.

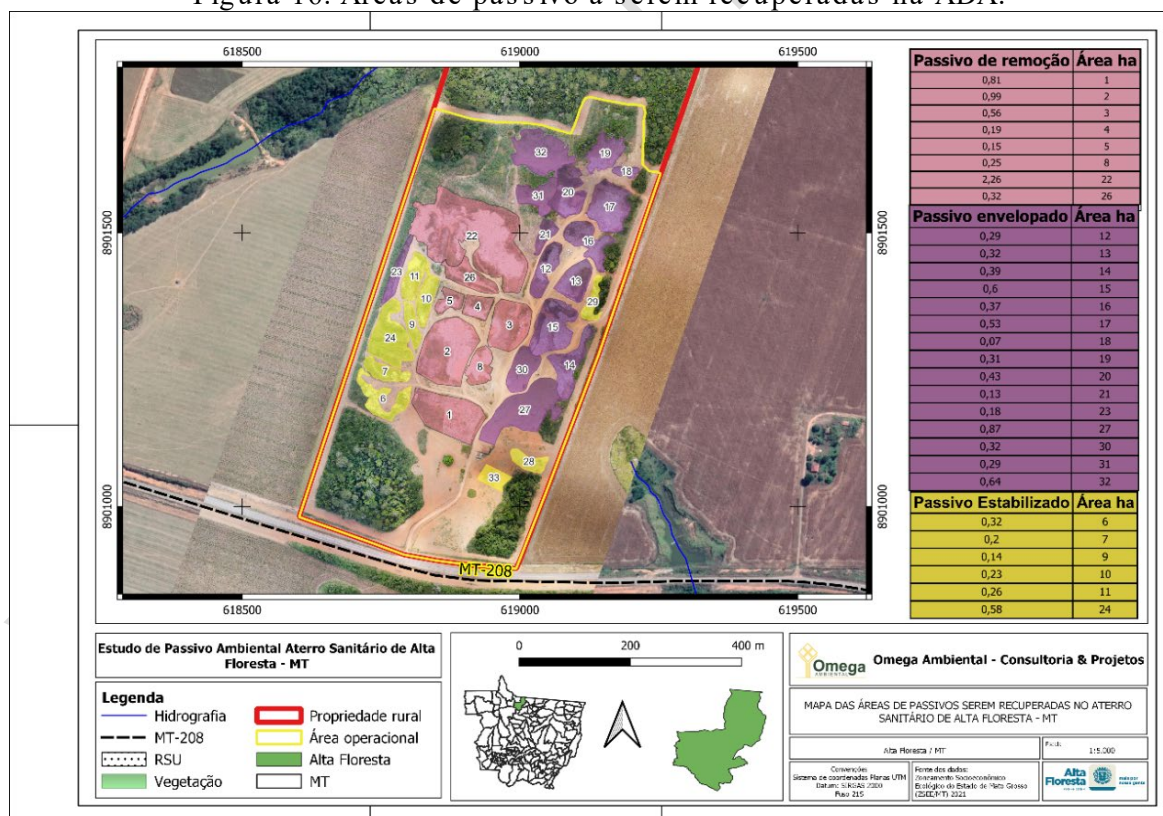
O passivo ambiental a ser recuperado totaliza **13,49 hectares** e é classificado, conforme a **Figura 16** nas seguintes categorias:

- ➔ Áreas de Envolvimento
- ➔ Áreas de Remoção
- ➔ Áreas de Estabilização

Tabela 21. Definição e Caracterização das Áreas Funcionais.

Característica	Descrição
Identificação	Área de Operação e Recuperação (Polígono Amarelo)
Classificação	Área Diretamente Afetada (ADA)
Área Total	34,30 ha
Finalidade	Implantação do Aterro Sanitário e Recuperação de Passivo Ambiental
Área de Passivo	13,49 ha

Figura 16. Áreas de passivo a serem recuperadas na ADA.



Fonte: Figura 48, RAS, Omega Ambiental Consultoria & Projetos, RAS.

2. Área de Monitoramento e Influência (Polígono Vermelho)

Definida como a **Área de Influência Direta (AID)**, esta faixa perimetral funciona como uma zona de amortecimento e controle estratégico. Sua finalidade é exclusivamente servir de base para a execução do Plano de Monitoramento Ambiental, em estrito cumprimento às exigências da licença ambiental.

Restrições de Uso da AID:

A utilização desta área pela Concessionária é expressamente limitada às atividades de monitoramento. Ficam **estritamente proibidas** as seguintes intervenções:

- Terraplenagem;
- Construção de qualquer natureza;
- Armazenamento de materiais;
- Abertura de acessos não autorizados;
- Qualquer outra atividade que altere as características naturais do terreno.

A atuação da CONCESSIONÁRIA neste polígono restringe-se à instalação, manutenção e coleta de dados dos dispositivos de monitoramento (ex: poços piezométricos, pontos de coleta de água superficial, etc.), garantindo que a área permaneça como um cinturão de proteção e observação ambiental.

4.1.1.3 Resumo do Projeto de Engenharia e Licenciamento (Baseado no RAS)

Para maior clareza, a tabela abaixo resume as informações técnicas do projeto licenciado que embasam o escopo de implantação definido para esta concessão.

Tabela 22. Resumo Técnico do Projeto.

Parâmetro	Especificação
Empreendimento	Aterro Sanitário de Alta Floresta
Documento de Referência	Relatório Ambiental Simplificado (RAS) - Anexo 01
Licença Emitida	Licença Prévia (LP) n.º 317312/2024
Escopo Total Licenciado	Implantação de múltiplos maciços para atendimento regional
Escopo de Implantação (MIP)	Implantação exclusiva do Maciço A1 (e demais unidades necessárias para operação)
Município Atendido (Fase 1)	Alta Floresta/MT
Capacidade Volumétrica (Maciço A1)	1.197.746,43 m ³

Tabela 22. Resumo Técnico do Projeto.

Parâmetro	Especificação
Vida Útil Projetada (Maciço A1)	28 anos (considerando apenas os resíduos de Alta Floresta)

Fonte: Adaptado por RADAM do Relatório Ambiental Simplificado (RAS), 2024.

O dimensionamento do Maciço A1 foi originalmente calculado no projeto aprovado pela SEMA considerando uma geração evoluindo de **53,72 toneladas por dia** em 2024 (primeiro ano de operação) para **109,86 toneladas por dia** em 2051 (28 anos de operação). No entanto, para o projeto apresentado neste estudo de Manifestação de Interesse Privado (MIP), foram aplicadas as projeções atualizadas que consideram a **implementação da coleta seletiva e demais ações de valorização de resíduos**.

Conforme os estudos técnicos atualizados para a MIP, com início de operação em **2026**, a taxa de geração de rejeitos destinados ao aterro evoluirá de **45,71 toneladas por dia** no primeiro ano para **83,47 toneladas por dia** em **2055**, refletindo não apenas o crescimento populacional e econômico, mas também os benefícios da **redução de resíduos através da coleta seletiva**.

Tabela 23. Comparação entre Cenários: Projeto Original X Projeto MIP com coleta Seletiva

Parâmetro	Projeto Original SEMA	MIP com Coleta Seletiva	Benefício da Coleta Seletiva
Período de Análise	2024 - 2051 (28 anos)	2026 - 2055 (30 anos)	+2 anos de operação
Taxa Inicial	53,72 ton/dia (2024)	45,71 ton/dia (2026)	-14,9% de redução
Taxa Final	109,86 ton/dia (2051)	83,47 ton/dia (2055)	-24,0% de redução
Taxa Anual Inicial	19.608 ton/ano	16.684 ton/ano	-2.924 ton/ano menos
Taxa Anual Final	40.099 ton/ano	30.467 ton/ano	-9.632 ton/ano menos
Capacidade do Maciço A1	1.197.746,43 m³	1.197.746,43 m³	Mesma capacidade
Vida Útil Estimada	28 anos	>30 anos	Extensão da vida útil

Fonte: Relatório Ambiental Simplificado (RAS), 2024, adaptado por Radam (2025).

Segue junto ao **Anexo 01 o Relatório Ambiental Simplificado** que deu origem à Licença Prévia (LP) nº 317312/2024. É importante destacar que este projeto considera o recebimento inicial somente dos resíduos originários do município de Alta Floresta, desta forma sendo considerada para esta MIP a implantação das edificações e

estruturas, que tem por objetivo o atendimento exclusivo do município de Alta Floresta/MT.

4.1.2 Diretrizes de Execução

Em conformidade com as **diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT), por meio do Ofício nº 211912/CSGRS/SUIMIS/2026 (em Anexo)**, e em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), fica terminantemente vedada a manutenção ou operação de áreas de disposição final irregular (lixões), ainda que em caráter temporário.

Para viabilizar a continuidade da prestação do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos durante o período de transição, a SEMA/MT autorizou a adoção de uma solução transitória. **Esta solução está estritamente condicionada à formalização de um Termo de Compromisso Ambiental (TCA) e à execução simultânea das ações de recuperação do passivo ambiental, conforme o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) aprovado e a Licença Prévia nº 317312/2024.**

A remediação dos passivos ambientais é o fundamento do projeto de concessão, envolvendo a recuperação da área do lixão municipal e a implantação de um novo Aterro Sanitário ambientalmente adequado. **Este processo ocorre em duas etapas complementares: uma etapa de transição, durante a qual a CONCESSIONÁRIA gerencia a disposição de resíduos de forma controlada enquanto executa as ações de recuperação do passivo, e uma etapa de operação definitiva, quando o novo Aterro Sanitário entra em funcionamento pleno.**

A CONCESSIONÁRIA assumirá a responsabilidade integral pela área a partir da emissão da ORDEM DE SERVIÇO, devendo implementar imediatamente as medidas técnicas e operacionais necessárias para garantir a transição de um cenário de disposição irregular para um sistema ambientalmente adequado.

4.1.2.1 Processo de Solicitação e Fundamentação Regulatória

4.1.2.1.1 Solicitação Inicial: Ofício nº 068/2026/GE

Em 23 de fevereiro de 2026, a Prefeitura Municipal de Alta Floresta, por meio do Ofício nº 068/2026/GE, dirigido ao Secretário Adjunto de Licenciamento Ambiental e Recursos Hídricos da SEMA/MT, solicitou formalmente a autorização para execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) e para a gestão de resíduos durante a implantação do Aterro Sanitário de Alta Floresta.

O ofício apresentava um passivo ambiental crítico: um lixão em operação inadequada localizado nas margens da Rodovia MT-208, entre Alta Floresta e Carlinda, que acumula resíduos sólidos urbanos desde o ano 2000, totalizando mais de 22 anos de disposição inadequada de resíduos Classe II A (não inertes) e Classe II B (inertes). O município já havia obtido aprovações prévias, incluindo o Parecer Técnico nº 169896/CINF/SUIMIS/2023 (emitido em 24 de julho de 2023) e a Licença Prévia (LP) nº 317312/2024 (emitida em 09 de janeiro de 2024, válida até 07 de janeiro de 2029).

A Prefeitura solicitou à SEMA/MT esclarecimentos sobre:

1. Se as ações de recuperação do passivo ambiental previstas no PRAD aprovado poderiam ser executadas imediatamente com base na Licença Prévia já emitida;
2. Como vincular a execução das ações de recuperação ao edital de CONCESSÃO, deixando claro que as empresas interessadas estariam obrigadas a executar as ações conforme previsto no PRAD; e
3. Como garantir que a CONCESSIONÁRIA vencedora do processo licitatório seria integralmente responsável pela execução de todas as ações necessárias à recuperação do passivo ambiental.

4.1.2.1.2 Resposta da SEMA/MT: Ofício nº 211912/CSGRS/SUIMIS/2026

Em resposta, a SEMA/MT emitiu o Ofício nº 211912/CSGRS/SUIMIS/2026, datado de 26 de março de 2026, assinado por Ricardo de Sousa Carneiro, Coordenador da

Coordenadoria de Gestão de Resíduos Sólidos (CSGRS). O ofício reconheceu formalmente a criticidade da área e a necessidade urgente de adoção de medidas para regularização ambiental.

A SEMA/MT estabeleceu um princípio fundamental: "Nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), não é admitida a manutenção ou operação de áreas de disposição final irregular (lixões), ainda que em caráter temporário. Assim, não é possível autorizar a continuidade da disposição de resíduos em condições inadequadas."

Reconhecendo a necessidade de continuidade do serviço público durante o período de implantação do novo aterro, a SEMA/MT apresentou uma solução transitória viável, condicionada à formalização de um Termo de Compromisso Ambiental (TCA) entre a concessionária, o município e a SEMA/MT. A SEMA/MT reforçou que "a solução para o município deve obrigatoriamente promover a transição de um cenário de disposição irregular para um sistema ambientalmente adequado, sendo inadmissível a perpetuação de práticas típicas de lixão."

4.1.2.2 O Que Deve Ser Feito

Durante o período de transição, a CONCESSIONÁRIA deverá executar as seguintes ações obrigatórias, organizadas em seis componentes principais:

1. Implementação de Controle Operacional da Área

A CONCESSIONÁRIA deverá transformar a atual área de disposição irregular em uma operação controlada, mediante:

- ➔ **Cercamento e Isolamento:** Cercamento completo do perímetro com cerca de segurança adequada, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas, catadores e animais;
- ➔ **Portaria e Controle de Acesso:** Implantação de portaria com controle de entrada;
- ➔ **Registro Diário de Resíduos:** Manutenção de registro diário rigoroso do volume de resíduos recebidos (controle de massa), com documentação de

data, hora, origem e quantidade;

- **Proibição de Acesso de Terceiros:** Proibição terminante de acesso de catadores, sucateiros e terceiros não autorizados à área de disposição.

2. Adequação da Disposição de Resíduos

Os resíduos deverão ser dispostos de forma controlada, conforme especificações técnicas:

- **Disposição Controlada:** Disposição em área previamente delimitada, com frente de trabalho reduzida e controlada;
- **Compactação Sistemática:** Compactação dos resíduos utilizando equipamento apropriado (trator de esteira ou similar), em camadas de espessura definida;
- **Cobertura Periódica:** Aplicação de cobertura periódica com solo ou material inerte, no mínimo operacional (cobertura diária ou a cada 3 dias, conforme necessário para controle de vetores e odores);
- **Proibição de Queima:** Proibição absoluta de queima de resíduos ou qualquer prática típica de lixão.

3. Implementação de Sistemas de Drenagem e Contenção Provisória

A CONCESSIONÁRIA deverá instalar sistemas provisórios para controlar a geração de percolato e gases:

- **Drenagem Superficial Provisória:** Implantação de canaletas de concreto ou geomembrana, escadas d'água e desvios de águas pluviais, evitando o acúmulo de água na área;
- **Contenção de Percolato:** Construção de valas de contenção ou bacias provisórias para coleta e armazenamento de percolato, com impermeabilização adequada;
- **Drenagem de Gases:** Início da implantação de sistema de drenagem de gases, ainda que simplificado, mediante tubulações verticais ou drenos em espinha de peixe, evitando o acúmulo de biogás;
- **Manutenção Contínua:** Monitoramento e manutenção contínua destes

sistemas.

4. Controle de Vetores e Pragas

A CONCESSIONÁRIA deverá implementar medidas para prevenir a proliferação de vetores:

- ➔ **Controle Ativo:** Controle de insetos, roedores e aves, mediante aplicação de inseticidas, raticidas e aves-rapina, conforme necessário;
- ➔ **Manutenção da Cobertura:** Manutenção da cobertura do solo para reduzir o acesso de vetores aos resíduos;
- ➔ **Monitoramento Periódico:** Monitoramento periódico da presença de vetores e registro das ações de controle.

5. Segurança e Estabilidade da Área

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir a segurança estrutural e operacional:

- ➔ **Controle de Taludes:** Controle de taludes e estabilidade dos maciços de resíduos, mediante monitoramento de deslocamentos e inclinações;
- ➔ **Proteção de Áreas Sensíveis:** Proibição de disposição de resíduos em áreas sensíveis, como Áreas de Preservação Permanente (APPs), drenagens naturais e zonas de risco geotécnico;
- ➔ **Sinalização de Segurança:** Implantação de sinalização de segurança adequada, incluindo placas de advertência, demarcação de áreas restritas e identificação de riscos.

6. Execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)

Concomitantemente à operação transitória, a CONCESSIONÁRIA deverá executar as ações de recuperação do passivo ambiental conforme o PRAD aprovado pela SEMA/MT:

- ➔ **Reacomodação de Resíduos:** Movimentação, reorganização e compactação dos resíduos existentes conforme especificações técnicas;
- ➔ **Sistemas de Drenagem Permanente:** Implantação de canaletas, escadas

d'água e sistemas de drenagem superficial;

- ➔ **Drenagem de Percolado:** Implantação de sistema de drenagem e remoção de percolado (drenos em espinha de peixe, tubulações);
- ➔ **Impermeabilização da Base:** Impermeabilização da base com manta PEAD ou camada de argila compactada;
- ➔ **Drenagem de Gás:** Implantação de sistema de drenagem de gás com drenagens verticais e tubos de concreto;
- ➔ **Tratamento de Percolado:** Construção de estação de tratamento de percolado (lagoas de estabilização ou equivalentes);
- ➔ **Monitoramento Ambiental:** Instalação de poços de monitoramento de água subterrânea;
- ➔ **Infraestrutura Complementar:** Implantação de cerca de segurança, portão, sinalizações e cortina vegetal.

4.1.2.3 Como Será Feito

A operação transitória será estruturada em fases sequenciais, com responsabilidades claras e cronograma definido. Cada fase possui objetivos específicos e marcos de conclusão que vinculam a progressão do projeto ao cumprimento de metas ambientais e técnicas.

Fase 1: Mobilização e Implementação de Controles (Mês 0 - Ordem de Serviço)

Imediatamente após a assinatura da Ordem de Serviço, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- ➔ **Formalização do TCA:** A operação transitória será regulamentada por um Termo de Compromisso Ambiental (TCA), a ser firmado entre a CONCESSIONÁRIA, o Município de Alta Floresta (PODER CONCEDENTE) e a SEMA/MT. Este instrumento jurídico estabelecerá as bases para a atuação da Concessionária durante o período de transição, vinculando a operação transitória à execução das ações de recuperação ambiental. O TCA deverá contemplar um cronograma executivo detalhado, definindo claramente as responsabilidades técnicas, operacionais e ambientais da CONCESSIONÁRIA

e do PODER CONCEDENTE. Além disso, o documento fixará os prazos para a obtenção das licenças subsequentes, notadamente a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), e preverá as medidas de controle, monitoramento e mitigação de impactos a serem adotadas.

- ➔ **Cercamento e Isolamento:** Iniciar o cercamento e isolamento da área, com implantação de portaria e controle de acesso;
- ➔ **Sistema de Pesagem:** Implementar o sistema de pesagem e registro diário de resíduos;
- ➔ **Monitoramento Ambiental:** Iniciar o monitoramento ambiental (águas superficiais e subterrâneas), conforme previsto no PRAD;
- ➔ **Execução do PRAD:** Começar a execução das ações de recuperação do passivo, conforme cronograma do PRAD.

Fase 2: Operação Transitória com Recuperação Simultânea (Meses 1 a 12)

Durante este período, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- ➔ **Recebimento de Resíduos:** Receber continuamente resíduos sólidos urbanos gerados pelo município (até 100 toneladas/dia);
- ➔ **Disposição Controlada:** Dispor os resíduos em células técnicas, com compactação sistemática e cobertura periódica;
- ➔ **Recuperação do Passivo:** Executar continuamente as ações de recuperação do passivo (reacomodação de resíduos, implantação de sistemas de drenagem, impermeabilização);
- ➔ **Operação de Sistemas:** Operar e manter os sistemas provisórios de drenagem e contenção;
- ➔ **Monitoramento Contínuo:** Manter monitoramento ambiental contínuo, com coleta de dados de águas superficiais e subterrâneas;
- ➔ **Documentação:** Manter registro fotográfico sistemático da evolução da área;
- ➔ **Licenciamento:** Protocolar o pedido de Licença de Instalação (LI) junto à SEMA/MT até o 6º mês e obter a LI até o 12º mês.

Fase 3: Implantação do Aterro Sanitário (Meses 12 a 24)

Após a obtenção da Licença de Instalação, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- ➔ **Obras Civas:** Executar as obras civis do novo Aterro Sanitário, incluindo terraplenagem, compactação de base, impermeabilização, implantação de sistemas de drenagem de chorume e gases;
- ➔ **Células de Disposição:** Construir células de disposição final e estruturas de apoio (estação de tratamento de percolado, estação de monitoramento);
- ➔ **Continuidade da Recuperação:** Manter a continuidade das ações de recuperação do passivo;
- ➔ **Destinação de Resíduos:** Iniciar a destinação de novos resíduos às células do novo aterro, conforme conclusão de cada célula;
- ➔ **Solicitação de LO:** Solicitar a Licença de Operação (LO) ao final deste período (mês 24).

Fase 4: Operação Definitiva (Após Mês 24)

Após a obtenção da Licença de Operação, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- ➔ **Operação Completa:** Operar completamente o novo Aterro Sanitário, com recebimento contínuo de resíduos e disposição final adequada nas células;
- ➔ **Conclusão da Recuperação:** Concluir as ações de recuperação do passivo até o mês 36;
- ➔ **Monitoramento Permanente:** Manter monitoramento ambiental permanente conforme Plano de Controle Ambiental (PCA);
- ➔ **Transição:** Transicionar para operação permanente do aterro.

4.1.3 Cronograma Consolidado

A **Tabela 24** sintetiza as principais fases, períodos, ações e responsabilidades da CONCESSIONÁRIA durante o período de transição e implantação do projeto:

Tabela 24. Cronograma Consolidado – Eixo 01: Remediação.

Fase	Período	Principais Ações e Responsabilidades
Fase 1: Mobilização e Implementação de Controles	Mês 0 (Ordem de Serviço) a 6	Assinatura do TCA; Cercamento e isolamento da área; Implantação de portaria e sistema de pesagem; Início do monitoramento ambiental; Início da execução do PRAD.
Fase 2: Operação Transitória com Recuperação Simultânea	Meses 1 a 12	Recebimento contínuo de resíduos (até 100 ton/dia); Disposição controlada em células técnicas; Execução contínua do PRAD; Operação e manutenção de sistemas provisórios; Monitoramento ambiental contínuo; Registro fotográfico sistemático; Protocolo de pedido de LI (até 6º mês); Obtenção de LI (até 12º mês).
Fase 3: Implantação do Aterro Sanitário	Meses 12 a 24	Execução das obras civis do novo Aterro Sanitário; Construção de células de disposição final; Continuidade das ações de recuperação do passivo; Destinação de resíduos às células do novo aterro; Solicitação de Licença de Operação (até 24º mês).
Fase 4: Operação Definitiva	Após Mês 24	Operação completa do Aterro Sanitário; Recebimento contínuo de resíduos com disposição final adequada; Conclusão das ações de recuperação do passivo (até mês 36); Monitoramento ambiental permanente; Transição para operação permanente.

4.1.4 B. Elaboração do PMGRCC e Estudo do Passivo de RCC

Este componente visa criar o arcabouço regulatório e técnico para a gestão de RCC e volumosos.

4.1.4.1 Especificações e Metas

4.1.4.1.1 Elaboração do PMGRCC

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar e entregar a versão final do **Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Volumosos (PMGRCC)** no prazo de **12 (doze) meses** a partir da emissão da **ORDEM DE SERVIÇO**.

O plano deve seguir rigorosamente as diretrizes estabelecidas pela **Resolução CONAMA nº 307/2002** e suas alterações posteriores, contendo, no mínimo, os seguintes elementos estruturantes:

- **Diagnóstico** da situação atual da gestão de resíduos da construção civil e volumosos no município;

- **Projeções** de geração de resíduos para horizontes temporais definidos;
- **Diretrizes** para o manejo adequado dos resíduos (triagem, transporte, destinação final);
- **Programa de implementação** com cronograma, responsabilidades e indicadores de desempenho.

4.1.4.1.2 Comissão Técnica Municipal de Acompanhamento

Na construção e elaboração do **PMGRCC**, fica estabelecido que o Plano deverá contar com o **acompanhamento de uma Comissão Técnica da Prefeitura**, designada especificamente para esta finalidade.

Justificativa: Considerando que o Plano é um **documento municipal** de caráter estratégico e normativo, é fundamental que ele atenda às **demandas locais** e reflita as **realidades específicas** do município, incluindo aspectos socioeconômicos, urbanísticos, ambientais e operacionais.

Atribuições da Comissão Técnica:

- Acompanhar todas as etapas de elaboração do PMGRCC;
- Fornecer subsídios técnicos, dados e informações municipais necessárias;
- Avaliar a aderência do Plano às políticas públicas locais e à legislação vigente;
- Propor ajustes e complementações ao documento;
- **Aprovar formalmente** a versão final do PMGRCC antes de sua entrega definitiva.

Processo de Aprovação: A versão final do PMGRCC somente será considerada concluída após **aprovação expressa** da Comissão Técnica Municipal, mediante parecer técnico favorável e ata de aprovação.

4.1.4.2 Apoio Técnico para Conclusão e Formalização do Plano

A **CONCESSIONÁRIA** deverá prestar ao **PODER CONCEDENTE** todo o **apoio técnico necessário** para a conclusão, formalização e implementação do PMGRCC, de modo a atender plenamente todas as exigências da legislação aplicável, incluindo a Resolução CONAMA nº 307/2002, a ABNT NBR 15112/2004 e demais normas técnicas e legais pertinentes.

Este apoio técnico compreende, entre outras ações:

- Fornecimento de estudos, análises e dados técnicos que subsidiem a formalização legal do plano;
- Elaboração de documentos técnicos necessários para a implementação das diretrizes e procedimentos definidos no PMGRCC;
- Assessoria técnica ao **PODER CONCEDENTE** e à Comissão Técnica Municipal para esclarecimentos, ajustes e complementações que se fizerem necessários;
- Colaboração na definição de instrumentos normativos e regulamentares que se fizerem necessários para a efetiva execução do plano.

O **PODER CONCEDENTE** é responsável pela decisão final quanto aos instrumentos legais e regulamentares a serem adotados para a formalização e implementação do PMGRCC, bem como pelos trâmites administrativos e legislativos necessários.

4.1.4.3 Estudo do Passivo (Área de RCC)

A **CONCESSIONÁRIA** deverá concluir o estudo técnico de caracterização do passivo ambiental da área de descarte irregular de RCC e volumosos ("massa verde") em até **12 (doze) meses** a partir da **ORDEN DE SERVIÇO**. Este estudo servirá de base para o futuro Plano de Recuperação para esta área.

4.1.4.3.1 Estudo de Passivo Ambiental especificações

O passivo ambiental identificado no Diagnóstico do Estudo de Concessão (CADERNO I), incluindo a área de descarte irregular de RCC e volumosos ("massa verde")

mencionada no item 4.1.2 B, requer estudos detalhados para avaliar as condições ambientais, incluindo a qualidade da água subterrânea e do solo.

A **CONCESSIONÁRIA** deverá realizar um estudo aprofundado de passivo ambiental, a fim de definir o nível de intervenção necessário e implementar um monitoramento contínuo da qualidade ambiental.

Com base nos resultados, será elaborado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) específico para cada situação. **O objetivo primordial deste estudo é fornecer os subsídios técnicos para a completa reabilitação ambiental da área, independentemente de seu uso futuro.**

A responsabilidade pela execução da recuperação da área será definida posteriormente. Caso seja atribuída à **CONCESSIONÁRIA**, será realizada mediante a devida previsão de ajuste contratual para contemplar os custos e investimentos necessários. Alternativamente, a recuperação poderá ser executada diretamente pelo **PODER CONCEDENTE**. O reajuste, se aplicável, deverá considerar as atividades de remediação, estabilização e preparo da área, garantindo que a recuperação seja executada de acordo com as normas ambientais vigentes.

4.1.4.3.2 Metodologia e Entregas do Estudo

O estudo de passivo ambiental deverá ser entregue em até 12 (doze) meses a partir da **ORDEM DE SERVIÇO** e será composto por um relatório consolidado contendo, no mínimo, as seguintes etapas e produtos:

1. **Avaliação Preliminar:** Investigação do histórico de uso da área, levantamento de dados existentes e inspeção de campo para identificar fontes potenciais de contaminação, seguindo as diretrizes da Norma Brasileira ABNT NBR 15515-1 (Passivo ambiental em solo e água subterrânea — Parte 1: Avaliação preliminar).
2. **Investigação Confirmatória:** Coleta e análise de amostras de solo, água subterrânea e, se aplicável, gases, para confirmar ou descartar a existência de contaminação. Esta etapa deve seguir a ABNT NBR 15515-2 (Parte 2:

Investigação confirmatória) e a Resolução CONAMA nº 420/2009.

3. **Investigação Detalhada e Avaliação de Risco:** Caso a contaminação seja confirmada, esta etapa irá delimitar a extensão tridimensional das plumas de contaminação e caracterizar o meio físico. Será realizada uma Avaliação de Risco à Saúde Humana e ao meio ambiente, conforme a ABNT NBR 15515-3 (Parte 3: Investigação detalhada), para quantificar os riscos e definir as metas de remediação.
4. **Plano de Intervenção e Proposta de Remediação:** Com base na avaliação de risco, será elaborado um plano de intervenção que poderá incluir:
 - ➔ **Controle de fontes de contaminação:** Como a instalação de sistemas de drenagem e tratamento de lixiviados e a captação de gases.
 - ➔ **Técnicas de remediação:** Apresentação de alternativas tecnológicas para o tratamento do solo e da água, com análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental.
 - ➔ **Plano de Monitoramento:** Definição de um programa de monitoramento contínuo para avaliar a eficácia das medidas adotadas.
5. **Participação Comunitária:** O processo deverá prever instâncias de participação e comunicação com as comunidades locais para garantir transparência e adequação social do projeto.
6. **Relatório Final e PRAD:** O estudo culminará na entrega de um relatório técnico consolidado com todos os resultados e um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que servirá de base técnica para a execução da remediação e recuperação da área, seja pelo PODER CONCEDENTE ou pela CONCESSIONÁRIA, mediante futuro acerto contratual.

4.2 Eixo 2: Estruturação da Gestão de Resíduos

4.2.1 A. Implantação e Operação de Ecoponto Central

A implantação de Ecopontos é uma ação estratégica para aprimorar a gestão de resíduos sólidos no município, alinhada às diretrizes do Plano Municipal de Gestão

Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). O objetivo é combater o descarte irregular de entulho, resíduos verdes e volumosos, que causam problemas ambientais e degradam áreas urbanas, transformando-os em espaços qualificados e promovendo a educação ambiental e a cidadania.

O Ecoponto funcionará como a unidade central para o recebimento controlado de resíduos que não são cobertos pela coleta domiciliar regular.

4.2.1.1 Especificações e Metas:

- 1) **Licenciamento e Implantação:** Após a indicação da área pelo Poder Concedente, a concessionária terá **12 (doze) meses** para obter o licenciamento ambiental e **36 (trinta e seis) meses** para concluir a implantação completa do Ecoponto. A estrutura deverá conter baias segregadas para, no mínimo, RCC Classe A, resíduos de poda, madeira e resíduos volumosos (móveis, etc.).
- 2) **Operação:** Após a emissão da LO, a concessionária operará a unidade até o final da concessão, sendo responsável pelo controle de acesso, triagem primária dos materiais recebidos e destinação final ambientalmente adequada para cada fração.

4.2.1.2 Estrutura, Localização e Licenciamento

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar **01 (um) Ecoponto Central** em área indicada pelo PODER CONCEDENTE.

4.2.1.2.1 Responsabilidades sobre a Área e o Licenciamento:

- O **PODER CONCEDENTE** é responsável por indicar e disponibilizar área que, após estudos de viabilidade, demonstrar ser adequada em termos de acessibilidade, capacidade de atendimento e baixo impacto ambiental.
- A **CONCESSIONÁRIA** é responsável por elaborar os projetos executivos e conduzir todo o processo para a obtenção das Licenças Ambientais junto ao órgão competente (SEMA/MT).

- Caso a área inicialmente indicada não seja aprovada pelo órgão ambiental, caberá ao **PODER CONCEDENTE** identificar e disponibilizar uma nova área apropriada, que será novamente submetida ao processo de licenciamento pela CONCESSIONÁRIA.

4.2.1.3 Requisitos Mínimos do Projeto

O projeto do Ecoponto deverá incorporar, no mínimo, os seguintes elementos:

- a) **Segurança:** Portão e cercamento completo da área.
- b) **Infraestrutura de Apoio:** Edificação de alvenaria com instalação sanitária para os funcionários.
- c) **Setorização:** Espaços claramente demarcados para o recebimento separado de materiais recicláveis, resíduos volumosos e Resíduos da Construção Civil (RCC).
- d) **Acessibilidade:** Plataforma elevada (desnível) ou rampa de acesso para facilitar o basculamento dos resíduos diretamente nas caçambas pelos usuários.
- e) **Logística:** Pátio de manobras dimensionado para a circulação segura de veículos de usuários e dos caminhões de grande porte da CONCESSIONÁRIA.
- f) **Comunicação Visual:** Placa ou totem de identificação na entrada, com o logo da Prefeitura e informações claras sobre os tipos de resíduos aceitos.

4.2.2 Operação e Gestão de Resíduos

O Ecoponto funcionará de **segunda-feira a sábado, em horário comercial (turno único diurno)**, cumprindo um regime de 44 horas semanais. A operação contará com a seguinte equipe dedicada por unidade:

Tabela 25. Distribuição da mão de obra para operação do Ecoponto Central.

Distribuição da Mão-de-Obra necessária, turnos e programação semanal			
Mão de Obra	Segunda a Sábado	Reserva Técnica	Quantidade
	Quantidade		
Motorista	1	0	1
Serviços Gerais	3	0	3

Cada unidade contará com os seguintes equipamentos:

Tabela 26. Distribuição dos equipamentos

Distribuição dos Equipamentos necessários, turnos e programa semanal			
Equipamentos	Segunda a Sábado	Reserva Técnica (20%)	Quantidade Total
	Quantidade		
Caminhão Roll on Roll off	1	0	1
Containers de Aço 5m ³	9	1	10

A transferência dos materiais será realizada por meio de um sistema de troca que garante a continuidade do serviço: o caminhão Roll on-Roll off retira o container cheio e, na mesma visita, deixa um container vazio no lugar. Esta metodologia, conhecida como **sistema "Refil"**, assegura que o Ecoponto nunca fique sem capacidade de recebimento. A frequência de coleta será ajustada dinamicamente conforme a demanda e o volume de resíduos acumulado.

4.2.3 Destinação dos Resíduos

RCC de Pequenos Geradores: Serão encaminhados para britagem junto ao Aterro Sanitário o agregado resultante poderá ser utilizado para melhorias de vias de acesso internas.

Resíduos com Potencial de Reciclagem: Serão destinados, prioritariamente, às associações e cooperativas de catadores do município.

4.2.4 Mensuração de Demanda

A CONCESSIONÁRIA deverá dimensionar sua operação com base nos volumes de resíduos previstos no estudo de mensuração de demanda apresentado neste caderno técnico.

Para calcular os custos relacionados à quilometragem (KM) da coleta no ECOPONTO, considera-se para fins de dimensionamento um deslocamento de 30 km entre o Ecoponto e o Aterro sanitário ida e volta.

4.2.5 Monitoramento e Avaliação Contínua

A CONCESSIONÁRIA deverá estabelecer um sistema de monitoramento contínuo para avaliar a eficácia da coleta, o volume de resíduos recebidos e os custos operacionais, gerando relatórios periódicos com base em dados reais.

4.2.6 Revisão Contratual e Equilíbrio Econômico-Financeiro

Caso ocorra uma alteração significativa na localização do Ecoponto que comprovadamente afete os custos de deslocamento da **CONCESSIONÁRIA**, o contrato será revisado para garantir a manutenção do seu equilíbrio econômico financeiro. Qualquer ajuste será negociado entre as partes com base em planilhas de custos e dados de monitoramento.

4.3 Eixo 3: Sustentabilidade e Valorização

4.3.1 A. Implantação e Operação da Central de Triagem

A Central de Triagem é o componente central da política de valorização de resíduos, projetada para processar os materiais provenientes da coleta seletiva e efetivar a inclusão sócio produtiva dos catadores de materiais recicláveis. Sua implantação e operação envolvem responsabilidades distintas entre a **CONCESSIONÁRIA** e o **PODER CONCEDENTE**.

4.3.1.1 Responsabilidades da CONCESSIONÁRIA: Implantação da Infraestrutura

A responsabilidade da **CONCESSIONÁRIA** restringe-se à entrega da infraestrutura física e operacional da Central. As **metas e prazos** são:

Licenciamento e Entrega: Após a indicação da área pelo **PODER CONCEDENTE**, a **CONCESSIONÁRIA** terá o prazo de 12 (doze) meses para obter o licenciamento ambiental e um prazo total de 36 (trinta e seis) meses para entregar a Central de Triagem devidamente licenciada, construída, equipada (com esteiras, prensas, balanças, etc.) e em plenas condições de operação.

4.3.1.2 Responsabilidades do PODER CONCEDENTE: Seleção e Fiscalização do Operador

A seleção da entidade responsável pela operação da Central de Triagem, bem como a fiscalização de suas atividades, constitui atribuição exclusiva do **PODER CONCEDENTE**, ao qual compete definir, em momento oportuno, os instrumentos

jurídicos, os critérios de seleção e o modelo final de gestão, em conformidade com a legislação vigente.

4.3.2 B. Implantação e Operação da Coleta Seletiva

O serviço de coleta seletiva será o mecanismo para desviar resíduos recicláveis do aterro e alimentar a Central de Triagem.

4.3.2.1 Especificações e Metas:

Implementação Gradual: A coleta seletiva será implementada por meio de roteiros específicos, cobrindo progressivamente a área de concessão, conforme as seguintes metas mínimas de cobertura:

5% de cobertura até o final do 7º ano.

6% de cobertura até o final do 12º ano.

8% de cobertura até o final do 16º ano.

13% de cobertura até o final do 20º ano.

14% de cobertura até o final do 30º ano.

Operação: A **CONCESSIONÁRIA** será responsável por toda a operação, incluindo a disponibilização de veículos adequados, equipes e o transporte dos materiais coletados até a Central de Triagem.

4.3.3 C. Implementação do Programa de Educação Ambiental

Este é um serviço contínuo e transversal, essencial para garantir a adesão da população à separação dos resíduos e o sucesso da coleta seletiva.

A **CONCESSIONÁRIA** deverá elaborar, implementar e executar um **Programa de Educação Ambiental (PEA)**, de carácter contínuo e transversal, durante todo o prazo da concessão (30 anos). O objetivo central é promover a conscientização ambiental da população, garantir a adesão à separação correta dos resíduos na fonte geradora (secos, orgânicos e rejeitos) e assegurar o sucesso da coleta seletiva e o uso adequado dos ecopontos.

O programa deverá, ainda, fomentar a reciclagem e a logística reversa, apoiar a correta destinação dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e valorizar a atuação das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, em total conformidade com as diretrizes deste **CADERNO DE ENCARGOS**, o Projeto de Concessão e a legislação vigente.

4.3.3.1 Apresentação e Aprovação

A **CONCESSIONÁRIA** deverá elaborar e submeter à aprovação do **PODER CONCEDENTE** o **Programa de Educação Ambiental (PEA)** no prazo máximo de 90 (noventa) dias, contados da emissão da **ORDEM DE SERVIÇO**. A execução do programa iniciará imediatamente após a aprovação do Plano de Trabalho Operacional pelo **PODER CONCEDENTE**.

O PEA deverá ser um documento robusto e detalhado, contendo, no mínimo, os seguintes elementos:

Tabela 27. Diretrizes do Conteúdo do Programa de Educação Ambiental.

Componente	Descrição
Diagnóstico Socioambiental	Análise detalhada da área de abrangência da concessão, identificando características culturais, sociais e econômicas relevantes para a gestão de resíduos.
Públicos-Alvo	Definição e caracterização dos diferentes públicos a serem alcançados, incluindo munícipes, usuários da coleta seletiva, geradores de RCC, comércio local e outros.
Estratégias e Instrumentos	Detalhamento das estratégias de comunicação e mobilização social, incluindo os canais e ferramentas a serem utilizados (Mídias digitais, rádio, eventos, etc.).
Cronograma Anual de Ações	Planejamento anual das atividades educativas, com detalhamento de datas, locais e públicos-alvo para cada ação.
Indicadores e Metas	Definição de indicadores de acompanhamento e metas quantitativas e qualitativas, vinculadas à ampliação da coleta seletiva, uso dos ecopontos e participação popular.
Logística Reversa	Estratégias específicas para incentivar, orientar e divulgar os sistemas de logística reversa existentes no Município.
Valorização dos Catadores	Ações voltadas para o fortalecimento e valorização das associações e cooperativas de catadores.

O Programa de Educação Ambiental deverá ser revisto e atualizado periodicamente, por solicitação do Poder Concedente ou sempre que houver alterações relevantes na operação dos serviços.

4.3.3.2 Ações Mínimas Obrigatórias

Para garantir a efetividade e a continuidade do programa, a **CONCESSIONÁRIA** deverá executar um conjunto de ações mínimas obrigatórias ao longo de toda a vigência do contrato. Estas ações estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 28. Ações Mínimas Obrigatórias.

Ação	Frequência Mínima	Detalhamento
Campanhas Institucionais	2 por ano	Campanhas de ampla divulgação sobre temas como: separação de resíduos, uso de ecopontos, destinação de volumosos e RCC, coleta seletiva e valorização dos catadores.
Ações Educativas Presenciais	12 por ano	Palestras, oficinas, treinamentos e mobilizações comunitárias, priorizando escolas, bairros, associações, comércio e profissionais da construção civil.
Material Educativo	Contínuo	Elaboração materiais impressos e/ou digitais sobre todos os aspectos do programa (coleta seletiva, ecopontos, RCC, logística reversa, etc.).
Comunicação Contínua	Contínuo	Divulgação permanente de informações por meio de mídias digitais, redes sociais, rádio, televisão e outros meios de comunicação locais.
Apoio aos Ecopontos	Contínuo	Sinalização educativa, orientação presencial aos usuários e divulgação de boas práticas de descarte nos ecopontos.
Orientação sobre RCC	Contínuo	Ações específicas para orientar geradores sobre suas responsabilidades, segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequada do RCC.
Valorização dos Catadores	Contínuo	Ações educativas que destaquem a importância social e ambiental dos catadores, promovendo sua inclusão e reconhecimento profissional.

4.3.3.3 Integração e Monitoramento

As ações do PEA deverão ser executadas de forma integrada ao cronograma de implantação da coleta seletiva, à operação dos Ecopontos, às diretrizes municipais

para gestão de RCC, aos sistemas de logística reversa e ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

A **CONCESSIONÁRIA** deverá encaminhar ao Poder Concedente **relatórios anuais** de monitoramento, detalhando as ações realizadas, público alcançado, materiais distribuídos e os resultados dos indicadores de desempenho definidos no PEA.

4.3.3.4 Limitação de Responsabilidade e Custos

O Programa de Educação Ambiental possui caráter orientativo e educativo. A **CONCESSIONÁRIA** não será responsabilizada por resultados diretos de mudança de comportamento da população, nem terá atribuições de fiscalização, que competem exclusivamente ao **PODER CONCEDENTE**.

Todos os custos relacionados à elaboração, implementação e execução do Programa de Educação Ambiental correrão por conta exclusiva da **CONCESSIONÁRIA**, estando já contemplados na remuneração contratual.

5 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E OPERACIONAIS

Por se tratar de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE), a futura Concessionária deverá ser composta por estruturas técnica, administrativa e financeira próprias, assegurando a autonomia e a eficiência na execução dos serviços contratados. Essas estruturas serão responsáveis por gerenciar todas as operações, desde o planejamento até a execução e monitoramento das atividades.

A **estrutura técnica** será formada por equipes especializadas em diferentes áreas, como engenharia, operações, manutenção, segurança e meio ambiente, garantindo que todos os aspectos técnicos do contrato sejam cumpridos com excelência. Esta equipe contará com profissionais capacitados e experientes, que terão à disposição tecnologias avançadas e métodos modernos de gestão.

A **estrutura administrativa** cuidará da gestão interna, incluindo recursos humanos, logística, compras, e gestão de contratos. Esta área será essencial para garantir o bom funcionamento da CONCESSIONÁRIA, coordenando o suporte necessário para todas as operações e mantendo uma comunicação eficiente entre os diversos setores.

A **estrutura financeira** será responsável pela gestão dos recursos financeiros da CONCESSIONÁRIA, assegurando o equilíbrio econômico-financeiro do contrato, o cumprimento das obrigações fiscais, e a sustentabilidade a longo prazo. Esta estrutura incluirá profissionais especializados em contabilidade, controle orçamentário, e planejamento financeiro, com o objetivo de maximizar a eficiência na utilização dos recursos.

Além disso, a CONCESSIONÁRIA poderá contar com o apoio especializado de terceiros, sempre que necessário ou oportuno. Esse apoio incluirá consultorias, auditorias, serviços de manutenção especializados, e outras atividades que demandem expertise externa. A contratação de serviços terceirizados será feita de forma criteriosa, garantindo que os parceiros escolhidos atendam aos elevados padrões de qualidade e segurança exigidos pelo contrato.

Essa organização permitirá à CONCESSIONÁRIA responder de forma ágil e eficaz às demandas do contrato, assegurando o cumprimento dos objetivos estabelecidos e a satisfação das partes envolvidas.

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

6 ANEXOS

ANEXO 01 – Licenciamento Ambiental Simplificado – RAS empreendimento Aterro Sanitário de Alta Floresta – MT.

ANEXO 02 – Ofício nº 211912/CSGRS/SUIMIS/2026.

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA