



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PMGIRS DE PARAÍSO DO TOCANTINS

RP03 - PROGNÓSTICO E DIMENSIONAMENTO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
PARAÍSO DO TOCANTINS - TO

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PMGIRS DE PARAÍSO DO TOCANTINS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAÍSO DO TOCANTINS

Prefeitura de Paraíso do Tocantins

Celso Soares Rêgo Moraes

Prefeito

Ubiratan Carvalho Fonseca

Vice-Prefeito

Secretaria de Meio Ambiente

Wagner Marinho de Medeiros

Secretário

Secretaria de Infraestrutura, Obras e Mobilidade Urbana

Jonathas Milhomem da Costa

Secretário

Secretaria de Finanças

Fábio Cândico Galvão

Secretário

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

Universidade Federal do Tocantins - UFT

Maria Santana Milhomem

Reitora

Marcelo Leineker Costa

Vice-reitor

Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Estado do Tocantins - FAPTO

Leo Araújo da Silva

Diretor Presidente

Equipe Técnica – Instituto de Atenção às Cidades – UFT

Coordenação e Acompanhamento

Thiago Costa Gonçalves Portelinha – Doutor em Ciências Biológicas – Professor de Eng. Ambiental da UFT

Coordenador Geral

Tiago de Araújo Sodré – Engenheiro Ambiental

Coordenador Técnico

Humberto Xavier de Araújo – Doutor em Engenharia Elétrica – Professor de Eng. Elétrica da UFT

Gerente de Projeto

Sérgio Carlos Bernardo Queiroz – Doutor em Tecnologia Ambiental – Professor de Eng. Ambiental da UFT

Especialista em Saneamento

Fernando Sérgio de Toledo Fonseca – Doutor em Economia do Desenvolvimento – Professor de Ciências Econômicas da UFT

Especialista em Desenvolvimento Social

Maria Carolina de Paula Estevam D'Oliveira – Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia – Professora de Eng. Civil da UFT

Especialista em Limpeza Urbana

Samuel de Andrade Lopes – Engenheiro Civil

Apoio especializado em campo

Clara Silva Gonçalves – Geógrafa

Especialista em SIG

Juliana Barros Martins Coelho – MBA em Gestão Empresarial

Auxiliar de coordenação

Nailson Martins Dantas Landim – Mestre em Modelagem Computacional

Especialista em Tecnologia da Informação

Estagiários

Marina Lourenço Mota. Engenharia Ambiental (UFT)

Paulo Henrique Fernandes Aires Gomes. Engenharia Civil (UFT)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Gestão Não Regionalizada para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Paraíso do Tocantins.	35
Figura 2. Arranjos institucionais para a prestação regionalizada dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	41
Figura 3. Formas de prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	42
Figura 4. Região de Integração Araguaia – Região sugerida para formação de consórcio de gestão de resíduos sólidos	50
Figura 5. Modelo de Gestão Regionalizada para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	51
Figura 6. Programas propostos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Paraíso do Tocantins	63
Figura 7. Programas, projetos e ações do PMGIRS de Paraíso do Tocantins/TO.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Matriz SWOT do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Paraíso do Tocantins.	11
Quadro 2. Metas de curto, médio e longo prazo para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Paraíso do Tocantins/TO.	13
Quadro 3. Projeção da população e da taxa de crescimento anual do município de Paraíso do Tocantins para o período de 2027 a 2046.	18
Quadro 4. Composição gravimétrica geral dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de Paraíso do Tocantins.	19
Quadro 5. Premissas adotadas – Cenário Tendencial.	22
Quadro 6. Prognóstico da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Cenário Tendencial em Paraíso do Tocantins.	23
Quadro 7. Metas adotadas para o Cenário Desejável em consonância com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.	25
Quadro 8. Prognóstico da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Cenário Desejável em Paraíso do Tocantins.	26
Quadro 9. Síntese dos custos de investimento e operação da Alternativa 1.	31
Quadro 10. Síntese dos custos de investimento e operação da Alternativa 2.	33
Quadro 11. Análise financeira das duas alternativas.	34
Quadro 12. Diretrizes para as formas de cobrança preconizadas pela Resolução ANA nº 79/2021.	38
Quadro 13. Arranjos institucionais utilizados nos estudos de regionalização do PERS/TO (2017) para o Município de Paraíso do Tocantins.	43
Quadro 14. Comparativo de custos de instalação e operação entre aterro individual e arranjo regionalizado.	44
Quadro 15. Detalhamento do arranjo regional proposto.	45
Quadro 16. Premissas adotadas no Arranjo 3 dos Estudos para Regionalização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Tocantins.	47
Quadro 17. Comparativo de alternativas para disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Paraíso do Tocantins – Cálculo do VPL e VAE.	48
Quadro 18. Programação da execução do PMGIRS de Paraíso do Tocantins.	53
Quadro 19. Quadro-Síntese dos Programas, Projetos e Ações propostos para a gestão dos resíduos sólidos em Paraíso do Tocantins/TO.	58

SUMÁRIO

1	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS	10
2	PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	17
2.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS FONTES DE DADOS.....	17
2.1.1	Crescimento Populacional	18
2.1.2	Geração e coleta de resíduos.....	19
2.1.3	Classificação física e composição gravimétrica.....	19
2.1.4	Taxa de recuperação de recicláveis e reutilizáveis	20
2.2	PROPOSTA DOS CENÁRIOS.....	21
2.2.1	Cenário Tendencial	21
2.2.2	Cenário Desejável	24
3	MODELOS DE GESTÃO PROPOSTOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	28
3.1	MODELO DE GESTÃO NÃO REGIONALIZADA.....	28
3.1.1	Metodologia de Análise Econômico-Financeira – Valor Presente Líquido (VPL).....	28
3.1.2	Aterro Privado - Alternativa 1.....	30
3.1.3	Aterro Próprio – Alternativa 2	32
3.1.4	Resultados da Análise Econômico-Financeira para as duas alternativas	33
3.1.5	Exercício da Titularidade, Regulação, Fiscalização, e Controle Social do Plano	34
3.1.6	Coleta Seletiva e Inclusão Produtiva dos Catadores.....	36
3.1.7	Gestão dos Resíduos de Construção Civil (RCC)	37
3.1.8	Sistemas de Logística Reversa.....	37
3.1.9	Formas de Cobrança	38
3.2	MODELO DE GESTÃO REGIONALIZADA.....	40
3.2.1	Arranjos institucionais para prestação regionalizada.....	40
3.2.2	Análise de Arranjos de Prestação Regionalizada	42
3.2.3	Análise de Custos para Gestão Regionalizada	48
3.2.4	Definição do Modelo de Gestão Regionalizada.....	49
3.2.5	Sistema de Logística Reversa	52
3.2.6	Formas de Cobrança	52

4	PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMGIRS.....	52
5	QUADRO-SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	58
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

1 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

A definição dos objetivos de um Plano consiste em explicitar os resultados que se pretende alcançar, representando a situação futura desejada para o sistema planejado. Nesse sentido, os objetivos estabelecidos devem, necessariamente, estar em consonância com os princípios e diretrizes definidos na Lei Federal nº 11.445/2007 e na Lei Federal nº 12.305/2010, de modo a apresentar soluções e encaminhamentos para os problemas identificados na etapa de diagnóstico técnico-participativo, bem como a fortalecer e ampliar as boas práticas já existentes no município.

As metas, por sua vez, correspondem à materialização dos objetivos em termos de resultados concretos e, portanto, devem ser claramente mensuráveis. Recomenda-se que sejam definidas de forma progressiva e, sempre que possível, fundamentadas em indicadores de desempenho, conforme orientações do Ministério do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2018). Considerando o horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos do Plano, as metas podem ser distribuídas e classificadas nos seguintes intervalos temporais:

- **Imediatas ou emergenciais:** até 3 (três) anos;
- **Curto prazo:** entre 4 (quatro) e 8 (oito) anos;
- **Médio prazo:** entre 9 (nove) e 12 (doze) anos;
- **Longo prazo:** entre 13 (treze) e 20 (vinte) anos.

Conforme reiterado ao longo deste Plano, os objetivos e respectivas metas devem convergir para os princípios fundamentais estabelecidos na legislação aplicável. Contudo, a definição das metas deve priorizar, sobretudo, a universalização do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, visando à redução das desigualdades sociais e à melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados à população. Esses avanços devem ocorrer por meio de soluções graduais, progressivas e compatíveis com a realidade local ao longo do horizonte de planejamento.

Nesse contexto, a aplicação da matriz SWOT no âmbito do PMGIRS de Paraíso do Tocantins constitui importante instrumento de apoio à definição dos objetivos e metas do Plano, uma vez que permite a análise integrada das forças e fraquezas internas, bem como das oportunidades e ameaças externas ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Com o propósito de reduzir entraves à implementação dos programas, projetos e ações previstos, foram consideradas intervenções internas e externas capazes de influenciar ou comprometer o planejamento delineado para esses serviços.

A análise SWOT possibilita, assim, a identificação antecipada das dificuldades operacionais, institucionais e financeiras associadas à execução do Plano, ao mesmo tempo em que evidencia potencialidades e oportunidades de melhoria. Dessa forma, promove-se uma avaliação realista da gestão dos serviços, alinhando o planejamento estratégico ao cenário de referência e aos desafios inerentes à sua implementação.

No **Quadro 1** apresenta-se a síntese da análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Paraíso do Tocantins, com o objetivo de facilitar a compreensão das forças e fraquezas (aspectos internos), bem como das oportunidades e ameaças (aspectos externos), identificadas pela equipe técnica do IAC/UFT durante as atividades de diagnóstico, consolidadas no **RP02 – Diagnóstico Técnico-Participativo**.

Quadro 1. Matriz SWOT do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Paraíso do Tocantins

AMBIENTE	FORÇAS	FRAQUEZAS
Interno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cobertura de coleta acima de 95% na zona urbana; 2. Coleta de RCC, poda e capina; 3. Lixo hospitalar separado na coleta; 4. Contratação para disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário privado. 5. Potencial de arrecadação de receitas com a aplicação de instrumento de cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos; 6. Presença de base legal municipal e aderência à Política Nacional de Resíduos Sólidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disposição final inadequada de RCC e resíduos de podas; 2. Incertezas e valores superestimados para a geração per capita de RSU; 3. Ausência de cobrança efetiva de taxas sobre os serviços de manejo dos resíduos sólidos; 4. Ausência de coleta seletiva ou para compostagem de resíduos orgânicos; 5. Frequência inadequada de coleta em alguns bairros; 6. Baixa cobertura de coleta na zona rural; 7. Cobertura parcial pelo serviço de varrição; 8. Fragilidades das cooperativas de catadores; 9. Presença de catadores no lixão; 10. Inexistência de um plano específico de gerenciamento de RCC; 11. Ausência de programas de educação ambiental voltados aos resíduos sólidos; 12. O município não participa de soluções compartilhadas ou prestação regionalizada de serviços relacionados ao saneamento; 13. Deficiência na gestão de resíduos da logística reversa; 14. Limitações na capacidade de fiscalização e monitoramento, em especial dos grandes geradores e estabelecimentos sujeitos ao PGRS.
AMBIENTE	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Externo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Possibilidade de ações consorciadas com municípios vizinhos; 2. Elevado potencial de compostagem; 3. Criação de cooperativas ou associações de catadores; 4. Disponibilidade de recursos estaduais, federais e internacionais para investimentos no setor. 5. Disponibilidades de recursos da iniciativa privada para investimentos no setor. 6. Município polo da Regional de Paraíso do Tocantins, podendo exercer protagonismo regional; 7. Terão acesso aos recursos da União os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausência de incentivos para criação de associações e cooperativas; 2. Descarte inadequado de RSS no RSU. 3. Interferências políticas para formação de consórcios regionais; 4. Flutuações nos mercados de recicláveis, que podem afetar a viabilidade econômica da reciclagem; 5. Dependência de decisões externas para a efetiva implementação da logística reversa.

Fonte: IAC/UFT, 2026

A definição dos objetivos e metas deste Plano considerou, de forma integrada, os problemas identificados na etapa de Diagnóstico Técnico-Participativo, incluindo as contribuições da comunidade paraense coletadas durante a audiência pública de apresentação, as reuniões setoriais e o processo de consulta pública. Adicionalmente, foram incorporadas as observações realizadas *in loco* pela equipe técnica, a partir da aplicação de questionários junto aos diversos atores envolvidos nas etapas de geração, transporte e destinação final de resíduos sólidos perigosos e não perigosos, conforme as definições estabelecidas no Art. 13 da Lei Federal nº 12.305/2010. Também foram considerados dados primários e secundários obtidos junto a instituições públicas e privadas atuantes no município.

Além dos aspectos locais, foram observados os dispositivos legais e normativos que orientam os objetivos e metas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em especial aqueles estabelecidos no Art. 7º da Lei Federal nº 12.305/2010, no Art. 49 da Lei Federal nº 11.445/2007, bem como as diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Com base nesse conjunto de informações e referenciais, foram definidos 15 (quinze) objetivos estratégicos para o Plano:

- O-I. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental em âmbito municipal e regional;
- O-II. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- O-III. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- O-IV. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- O-V. Redução do volume e do nível de periculosidade dos resíduos perigosos;
- O-VI. Incentivo à indústria da reciclagem, visando fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- O-VII. Gestão integrada dos resíduos sólidos;
- O-VIII. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- O-IX. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- O-X. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei Federal nº 11.445/2007 e suas alterações;
- O-XI. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- O-XII. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- O-XIII. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

O-XIV. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

O-XV. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável;

Para o alcance desses objetivos, os programas, projetos e ações propostos deverão estabelecer as estratégias e os esforços necessários à sua implementação. Assim, a definição das metas considerou a realidade atual do município, conforme apresentada no Diagnóstico Técnico-Participativo, bem como as metas e diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares (BRASIL, 2022). A partir desse referencial, foram propostas metas imediatas e de curto, médio e longo prazos para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (SLU e MRS) de Paraíso do Tocantins, conforme sistematizado no **Quadro 2**.

Quadro 2. Metas de curto, médio e longo prazo para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Paraíso do Tocantins/TO

INDICADOR	META	UNIDADE DE MEDIDA	HORIZONTES			
			IMEDIATO ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO 13 A 20 ANOS
M-RSU001	Universalização: Percentual de cobertura de coleta de RSU e varrição - Zona Urbana	% (percentual)	100% da população (Manter 2029)*	100% da população (Até 2034)*	100% da população (Manter até 2038)*	100% da população (Manter até 2046)
M-RSU002	Universalização: Percentual de cobertura de coleta de RSU e varrição- Zona Rural	% (percentual)	25% da população (Até 2029)	50% da população (Até 2034)*	100% da população (Até 2038)*	100% da população (Manter até 2046)
M-RSU003	Recuperação e tratamento: Percentual da massa total de RSU recuperada ou tratada	% (percentual)	18% da massa total de RSU coletada (Até 2029)*	20,7% da massa total de RSU coletada (Até 2034)*	23,5% da massa total de RSU coletada (Até 2038)*	26,2% da massa total de RSU coletada (Até 2046)
M-RSU004	Coleta Seletiva e Reciclagem: Percentual de domicílios com acesso aos serviços	% (percentual)	26% dos domicílios (Até 2029)*	32% dos domicílios (Até 2034)*	38,5% dos domicílios (Até 2038)*	45% dos domicílios (Até 2046)*
M-RSU005	Coleta Seletiva e Reciclagem: Percentual de recuperação de resíduos secos relativamente à massa total de RSU coletada	% (percentual)	5,5% da massa total de RSU coletada (Até 2029)*	7,5% da massa total de RSU coletada (Até 2034)*	10% da massa total de RSU coletada (Até 2038)*	12% da massa total de RSU coletada (Até 2046)*

INDICADOR	META	HORIZONTES				
		UNIDADE DE MEDIDA	IMEDIATO ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO 13 A 20 ANOS
M-RSU006	Tratamento de resíduos orgânicos: Percentual de domicílios com acesso aos serviços	% (percentual)	26% dos domicílios (Até 2029)*	32% dos domicílios (Até 2034)*	38,5% dos domicílios (Até 2038)*	45% dos domicílios (Até 2046)*
M-RSU007	Tratamento de resíduos orgânicos: Percentual da massa total de resíduos orgânicos destinados a tratamento relativamente à massa total de RSU coletada	% (percentual)	3% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2029)*	5% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2034)*	7% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2038)*	10% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2046)*
M-RSU008	Sustentabilidade Econômico-Financeira: Percentual de domicílios que pagam pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos	% (percentual)	50% dos domicílios (Até 2029)	85% dos domicílios (Até 2034)	90% dos domicílios (Até 2038)	95% dos domicílios (Até 2046)
M-RSU009	Sustentabilidade Econômico-Financeira: Índice de inadimplência do pagamento pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos	% (percentual)	Menor que 30% (Até 2029)	Menor que 5% (Até 2034)	Menor que 5% (Manter até 2038)	Menor que 5% (Manter até 2046)
M-SLR001	Logística Reversa: Percentual de embalagens e produtos em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa	% (percentual)	3% de embalagens em geral recuperadas (Até 2029)*	4% de embalagens em geral recuperadas (Até 2034)*	5% de embalagens em geral recuperadas (Até 2038)*	5% de embalagens em geral recuperadas (Até 2046)
M-FIS001	Fiscalização: Elaboração do Plano de Fiscalização	Un.	1 unidade (Até 2029)	-	-	-
M-FIS002	Fiscalização: Implantação do	% (percentual)	> 30% (Até 2029)	> 70% (Até 2034)	100% (Até 2038)	100% (Até 2046)

INDICADOR	META	HORIZONTES				
		UNIDADE DE MEDIDA	IMEDIATO ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO 13 A 20 ANOS
	Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos					
M-MJI001	Monitoramento: Percentual de leis e normas relacionadas ao licenciamento ambiental e à gestão dos resíduos em plena consonância com a legislação estadual e federal em vigor	% (percentual)	50% (até 2029)	100% (até 2034)	Manter 100% (até 2038)	Manter 100% (até 2046)
M-MJI002	Monitoramento: Percentual de aprovação da criação e revisão de dispositivos legais municipais relacionados à gestão dos resíduos sólidos em audiências ou consultas públicas	% (percentual)	50% (até 2029)	100% (até 2034)	Manter 100% (até 2038)	Manter 100% (até 2046)
M-RCC001	Reciclagem RCC: Percentual da massa total de RCC reciclado	% (percentual)	10% da massa total de RCC reciclado (Até 2029)*	14,4% da massa total de RCC reciclado (Até 2034)*	18,4% da massa total de RCC reciclado (Até 2038)*	25% da massa total de RCC reciclado (Até 2046)
M-RCC002	Reciclagem RCC: Instalação de ecopontos para RCC	Un.	2 unidades (Até 2029)			

Fonte: IAC/UFT, 2026.

*Baseado nas metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2022).

Para a definição das metas de universalização dos serviços, foram considerados os índices atuais de atendimento tanto na zona urbana quanto na zona rural do município. Constatou-se que aproximadamente 95% da população urbana, incluindo a sede municipal, é atendida pelos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Em contrapartida, para a zona rural, adotou-se como referência inicial o índice de atendimento igual a 15% da população da zona rural, conforme estimativa da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Mobilidade Urbana, obtida durante a etapa de Diagnóstico Técnico-Participativo.

As metas de universalização dos serviços foram estabelecidas em consonância com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares (2022), que define como objetivo o atendimento de 100% da população brasileira, urbana e rural, pelos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos, conforme os indicadores M-RSU001 e M-RSU002. Dessa forma, o Plano adota como diretriz a ampliação gradual da cobertura dos serviços, com vistas à universalização do atendimento no horizonte de planejamento.

Além das metas voltadas à universalização da coleta de resíduos sólidos urbanos, foram definidas metas específicas relacionadas à recuperação e à reciclagem dos resíduos secos, bem como ao tratamento da fração orgânica. Nesse contexto, as metas M-RSU003, M-RSU005 e M-RSU007 referem-se, respectivamente, à recuperação e/ou ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU = resíduos domiciliares e resíduos públicos), à recuperação da fração seca reciclável e ao tratamento dos resíduos orgânicos dos RSU. As metas propostas para esses indicadores foram fundamentadas nas diretrizes e valores de referência estabelecidos pelo Planares (2022) para a Região Norte.

De forma complementar às metas de recuperação dos resíduos secos e de tratamento da fração orgânica, foram incluídos indicadores relacionados ao percentual de domicílios urbanos e rurais com acesso a esses serviços, representados pelos indicadores M-RSU004 e M-RSU006. A ampliação da disponibilidade desses serviços é considerada condição essencial para o aumento da participação social e para o fortalecimento das práticas de recuperação e tratamento dos resíduos sólidos urbanos. As metas sugeridas para os indicadores M-RSU004 e M-RSU006 também seguem as diretrizes estabelecidas pelo Planares (2022) para a Região Norte.

Outro aspecto incorporado ao conjunto de metas refere-se à sustentabilidade econômico-financeira do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, conforme preconizado pela Lei Federal nº 12.305/2010, sendo esse um elemento fundamental para garantir a universalização, a eficiência operacional e a qualidade dos serviços prestados. Para a avaliação desse componente, foram definidos indicadores relacionados ao percentual de domicílios que pagam pelos serviços de coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos urbanos (M-RSU008), bem como ao percentual de inadimplência dos usuários no novo modelo de cobrança dos serviços (M-RSU009). Estabeleceu-se como meta a manutenção de um índice máximo de inadimplência de 5% (cinco por cento) até o ano de 2046, assegurando, assim, que ao menos 95% dos domicílios atendidos permaneçam como contribuintes regulares do sistema.

O indicador M-SLR001 está associado à ampliação e ao fortalecimento do sistema de logística reversa no município de Paraíso do Tocantins, tendo como foco o percentual de embalagens e produtos em geral efetivamente recuperados e reinseridos nos ciclos produtivos. A definição dessa meta considerou os resultados do diagnóstico técnico-participativo, que evidenciaram a baixa estruturação dos mecanismos formais de logística reversa, bem como a limitada integração entre o poder público, o setor empresarial, os sistemas de coleta seletiva e os agentes responsáveis pelo retorno dos produtos pós-consumo.

Os indicadores M-FIS001 e M-FIS002 estão associados ao fortalecimento das ações de fiscalização relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. As metas propostas consideram a necessidade de aprimoramento dos mecanismos de controle, monitoramento e fiscalização do cumprimento das normas municipais, contratos de prestação de serviços e obrigações legais dos geradores de resíduos. Esse indicador busca promover maior eficiência na gestão dos serviços e assegurar o cumprimento das diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos. As metas propostas visam ampliar o percentual de empreendimentos fiscalizados e regularizados, promovendo a correta

segregação, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados, bem como o cumprimento das obrigações relacionadas à logística reversa.

O fortalecimento da gestão institucional do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estão previstos nos indicadores M-MJI001 e M-MJI002. As metas propostas contemplam ações voltadas ao aprimoramento da estrutura organizacional, dos dispositivos legais municipais relacionados aos resíduos sólidos, da capacidade técnica e administrativa do poder público municipal, bem como à integração entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos resíduos. Esse indicador busca assegurar maior eficiência na coordenação das políticas públicas, no planejamento das ações e na tomada de decisões estratégicas ao longo da implementação do PMGIRS.

O indicador M-RCC001 trata da ampliação da cobertura dos serviços de gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC), conforme as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/2002 e da Política Nacional de Resíduos Sólidos. As metas propostas consideram a necessidade de estruturar e fortalecer os sistemas de coleta, triagem, reutilização, reciclagem e destinação ambientalmente adequada dos RCC, reduzindo a disposição irregular em áreas públicas, cursos d'água e áreas ambientalmente sensíveis. O indicador M-RCC002 busca ampliar o percentual de obras e empreendimentos fiscalizados, assegurar o cumprimento dos PGRCC quando exigidos e promover a responsabilização dos geradores, contribuindo para a redução de passivos ambientais e para a melhoria da qualidade ambiental urbana.

2 PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Diagnóstico Técnico-Participativo do Sistema de Limpeza Urbana (SLU) e Manejo de Resíduos Sólidos (MRS) de Paraíso do Tocantins apontou carências na gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos no município. Com o objetivo de suprir as deficiências diagnosticadas, o presente Prognóstico estabelece e planeja estratégias voltadas à melhoria e ao aperfeiçoamento da gestão dos resíduos sólidos gerados em Paraíso do Tocantins.

As estratégias propostas foram elaboradas com base nas normativas legais vigentes, notadamente a Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei de Saneamento Básico), a Lei Federal nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico) e a Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Esses instrumentos legais definem conteúdos e critérios mínimos para a formulação de estratégias capazes de assegurar o atendimento aos objetivos, diretrizes e metas estabelecidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

De acordo com o Art. 19 da Lei Federal nº 11.445/2007, o planejamento dos serviços de saneamento básico deve contemplar objetivos e metas de curto, médio e longo prazos, visando à universalização desses serviços. Ademais, o § 2º do Art. 52 da referida Lei estabelece um horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, com avaliações anuais e revisões quadrienais. Nesse sentido, a formulação das estratégias do PMGIRS de Paraíso do Tocantins foi estruturada segundo os horizontes temporais definidos no item 1.

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS FONTES DE DADOS

Os dados empregados para a definição das metas e dos cenários apresentados fundamentaram-se em considerações técnicas e premissas estabelecidas a partir da situação atual do município, servindo de base para a realização dos cálculos e projeções.

2.1.1 Crescimento Populacional

Segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2022, a população de Paraíso do Tocantins era de 52.360 habitantes. Para o ano de 2025, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima uma população de 55.704 habitantes no município. Conforme apresentado no Relatório RP02 – Diagnóstico Técnico-Participativo, entre os anos de 2010 e 2022, Paraíso do Tocantins apresentou crescimento populacional de 1,38%.

As projeções indicam que a população municipal deverá aumentar, em termos absolutos, de 56.049 habitantes em 2027 para 70.091 habitantes em 2046, considerando o método de crescimento populacional aritmético, o que corresponde a uma taxa média anual de crescimento de aproximadamente 1,2% (**Quadro 3**).

Ressalta-se, entretanto, que essa taxa poderá sofrer variações positivas ou negativas em função de fatores externos, como o dinamismo econômico do Município. Assim, estabelece-se como premissa principal que Paraíso do Tocantins mantenha um ritmo de crescimento populacional semelhante ao observado nos períodos intercensitários de 2000, 2010 e 2022, conforme dados oficiais do IBGE.

Quadro 3. Projeção da população e da taxa de crescimento anual do município de Paraíso do Tocantins para o período de 2027 a 2046

ANO	POPULAÇÃO ESTIMADA	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)
2027	56.049	1,33%
2028	56.786	1,31%
2029	57.524	1,30%
2030	58.262	1,28%
2031	59.000	1,27%
2032	59.737	1,25%
2033	60.475	1,24%
2034	61.213	1,22%
2035	61.950	1,20%
2036	62.688	1,19%
2037	63.426	1,18%
2038	64.164	1,16%
2039	64.901	1,15%
2040	65.639	1,14%
2041	66.377	1,12%
2042	67.115	1,11%
2043	67.852	1,10%
2044	68.590	1,09%
2045	69.328	1,08%
2046	70.091	1,10%

Fonte: IAC/UFT, 2026.

2.1.2 Geração e coleta de resíduos

Em relação à geração de resíduos, o **RP02 - Diagnóstico Técnico – Participativo** em seu item **2.5 Geração per capita de resíduos**, aponta que a cidade de Paraíso do Tocantins teve uma geração *per capita* média de 0,596 kg/hab./dia de resíduos sólidos urbanos no ano de 2025. Tal informação baseou-se nos resultados das aferições dos pesos dos veículos de coleta obtidos junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Paraíso, embora com série temporal curta (um ano).

Assim, para os cenários elaborados, adotou-se como valor inicial de geração *per capita* o índice de 0,596 kg/hab./dia. Ressalta-se que a consideração de uma geração *per capita* constante representa uma abordagem conservadora de modelagem, uma vez que essa variável é diretamente influenciada por fatores como o crescimento econômico, o nível de urbanização do município, o grau de conscientização e adesão da sociedade, bem como o aprimoramento das práticas de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Destaca-se, nesse sentido, que a implementação e o fortalecimento de boas práticas e programas de manejo de resíduos sólidos no município de Paraíso do Tocantins — tais como ações de redução na fonte, segregação, reciclagem e destinação ambientalmente adequada dos resíduos — podem impactar significativamente os valores de geração *per capita* ao longo do tempo.

Por fim, salienta-se que tanto essa taxa quanto as demais variáveis, premissas e considerações adotadas nas modelagens poderão, em momento oportuno, ser objeto de ajustes e revisões, de modo a incorporar eventuais atualizações do cenário econômico local ou possibilitar o alcance de metas mais ambiciosas, conforme diretrizes e definições do Poder Executivo Municipal.

2.1.3 Classificação física e composição gravimétrica

De forma orientativa, apresenta-se de maneira consolidada a classificação física e a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de Paraíso do Tocantins, conforme descrito no Relatório RP02 – Diagnóstico Técnico-Participativo, em seu item “**3.5 Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos**”.

Resumidamente, os procedimentos de quarteamento abrangeram a análise de lotes provenientes de 18 (dezoito) caminhões, sendo 9 (nove) amostras coletadas no período de estiagem e 9 (nove) no período chuvoso, contemplando os seguintes setores e bairros selecionados: Centro (resíduos oriundos do comércio), Vila Regina, Nova Esperança e Nova Fronteira, Jardim Paulista, Vila Milena e Setor Oeste, Serrano I e Serrano II. A consolidação da composição gravimétrica geral resultante dessas análises encontra-se apresentada no **Quadro 4**.

Neste contexto, ressalta-se a presença de resíduos que possuem normas de gerenciamento específicas identificados durante os procedimentos de quarteamento no município de Paraíso do Tocantins, a saber: Resíduos da Construção Civil (RCC), Resíduos Eletroeletrônicos e Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Tais resíduos foram desconsiderados do percentual de resíduos utilizados para a construção dos cenários, no que se refere às frações classificadas como recicláveis e reutilizáveis, compostáveis e destinadas à disposição final em aterro sanitário.

Quadro 4. Composição gravimétrica geral dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de Paraíso do Tocantins

MATERIAL	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	MÉDIA
Vidro	2,98%	2,10%	2,54%
Textil/trapo	6,31%	2,82%	4,57%

MATERIAL	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	MÉDIA
Tetrapak	0,82%	0,50%	0,66%
Rejeito	7,72%	8,55%	8,14%
Plástico rígido	7,19%	7,20%	7,20%
Plástico filme	17,74%	14,06%	15,90%
Papelão	0,00%	9,30%	4,65%
Papel	12,38%	0,77%	6,58%
Metal	0,87%	0,74%	0,81%
Matéria orgânica	40,82%	50,58%	45,70%
Madeira	0,59%	0,00%	0,30%
Isopor	0,61%	0,44%	0,53%
Borracha	1,39%	1,84%	1,62%
Perdas	0,58%	1,10%	0,84%

Fonte: IAC/UFT, 2026.

Esclarecemos as terminologias envolvidas quanto à classificação física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Paraíso do Tocantins relativo ao **Quadro 4** acima:

- Reciclável e reutilizável – resíduos secos passíveis de reciclagem, reutilização e reaproveitamento, excetuando rejeitos e matéria orgânica. São eles: borracha, madeira, metais, papel/papelão, plástico filme, plástico rígido, tetrapak, têxtil/trapo, vidros;
- Compostável – resíduos úmidos (matéria orgânica) passíveis de utilização para compostagem ou outra forma de tratamento, excetuando rejeitos;
- Aterrado – resíduos sem aproveitamento econômico viável considerados rejeitos; aqueles que não podem ou não possuem viabilidade econômica para ser reciclados, reaproveitados ou compostados. Nesta classificação, o material isopor foi considerado como rejeito.

2.1.4 Taxa de recuperação de recicláveis e reutilizáveis

Este indicador advém do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, o IN031, denominado taxa de recuperação de recicláveis, medido em termos percentuais (%). O indicador em questão é calculado da seguinte maneira:

$$\text{IN031 (\%)} = \text{CS009} / \text{CO116} + \text{CO117} + \text{CO142} + \text{CS048} \times 100$$

onde:

- CS009: é a quantidade total de materiais recicláveis recuperados;
- CO116: é a quantidade de RDO (resíduos domiciliares) e RPU (resíduos públicos) coletada pelo agente público;
- CO117 é a quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados;

- CO142 é a quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores;
- CS048 é a quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores.

Conforme apontado no **RP02 - Diagnóstico Técnico – Participativo** em seu item **“2.3 Indicadores e outros mecanismos de monitoramento ligados ao saneamento ambiental”**, esse indicador foi preenchido com o valor 0,00% entre os anos de 2018 a 2024, por inexistência de iniciativa local para a recuperação de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Nesse sentido, considerou-se esse valor inicial nos horizontes temporais de projeto dos cenários elaborados adiante. Isso se baseia no fato de que a cidade não possui iniciativas de reciclagem em andamento sob responsabilidade do Poder Executivo Municipal. No Relatório **RP02 - Diagnóstico Técnico – Participativo** em seu item **“2.17 Aspectos sociais relacionados à gestão dos resíduos sólidos”**, há dados primários do quantitativo de reciclagem da situação atual de Paraíso do Tocantins. Em média, são 952,5 kg/semana de materiais recicláveis vendidos por 53 catadores entrevistados atuando no lixão municipal, resultando em 3,81 ton./mês de resíduos reciclados por tais catadores. Considerando que o quantitativo de resíduos sólidos urbanos oriundos das pesagens dos veículos de coleta de RSU em Paraíso do Tocantins possui uma média de 976,804 ton./mês, como disposto no item **“2.5 Geração per capita de resíduos”** do mesmo Relatório, o percentual de resíduos reciclados por tais catadores diante da massa total de RPU mensal equivale a 0,39% do total. Números ínfimos que inviabilizam sua utilização como valor inicial para a modelagem e construção de cenários.

2.2 PROPOSTA DOS CENÁRIOS

Após o levantamento das variáveis quantitativas que compõem a cadeia de resíduos sólidos de Paraíso do Tocantins, concebeu-se os cenários referenciais para o período de 2027 a 2046 (horizonte de 20 anos): tendencial e desejável.

- Cenário Tendencial: considerou a manutenção das condições atuais de índice de atendimento e geração per capita de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU;
- Cenário Desejável: considerou as metas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos secos e de compostagem de resíduos úmidos para a Região Norte descritas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares (2022);

2.2.1 Cenário Tendencial

O cenário tendencial foi construído baseando-se na situação atual do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, considerando as mesmas condições atuais de índice de atendimento e considerando que a taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos se mantenha constante ao longo do tempo.

Para o índice de atendimento da população da zona urbana neste cenário, considerou-se um índice de atendimento de 97,19% da população residente total estimada. O percentual da população da zona rural total atendida considerado foi de 15%, conforme informações repassadas pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Mobilidade Urbana. As premissas adotadas foram sintetizadas no **Quadro 5**.

Quadro 5. Premissas adotadas – Cenário Tendencial.

PREMISSA	VALOR ADOTADO
População atendida:	95,62% da população urbana (sede e distritos) 15% da população rural
Índice de atendimento da população total:	97,19% da população total
Geração per capita de RSU:	0,596 kg/hab.dia
Meta de redução de resíduos e rejeitos destinados a aterro sanitário	0,0% dos RSU até 2046;
Meta de recuperação dos resíduos recicláveis e reutilizáveis (secos)	0,0% dos RSU até 2046;
Meta de recuperação dos resíduos compostáveis (úmidos)	0,0% dos RSU até 2046;

Fonte: IAC/UFT, 2026.

Conforme se observa na projeção de geração de RSU disposta no **Quadro 6**, o Cenário Tendencial demonstra uma projeção de geração de RSU total e de disposição final de rejeitos que crescerá aproximadamente 3.000 toneladas ao longo do tempo entre 2027 a 2046, adotando-se perspectivas conservadoras e atuais de recuperação dos resíduos recicláveis e reutilizáveis e de compostáveis. Isto é, toda a massa de resíduos gerados será disposta como rejeito.

Essa tendência acarreta implicações diretas sobre a vida útil do aterro sanitário, podendo reduzir de forma significativa o seu tempo de operação, especialmente diante de possíveis alterações no comportamento social que resultem em maior crescimento populacional ou aumento da geração per capita de resíduos.

Adicionalmente, esse cenário reflete a inércia do Poder Público Municipal no que se refere à promoção da universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sobretudo na zona rural, o que pode resultar em práticas de disposição irregular e consequentes impactos ambientais em áreas privadas e coletivas.

Por fim, o Cenário Tendencial perpetua a manutenção dos hábitos atuais da população, em função da inexistência de programas estruturados de coleta seletiva e de recuperação de resíduos recicláveis e reutilizáveis, contribuindo para a continuidade da fragilidade econômico-financeira do setor. Nesse contexto, toda a sociedade é impactada negativamente pela ausência de incentivos econômicos e de avanços mercadológicos no setor de recicláveis, pela perda de arrecadação pública, pela redução de oportunidades de geração de renda para os atores envolvidos — incluindo catadores autônomos — e pela limitação da consolidação de práticas e costumes ambientalmente sustentáveis.

Quadro 6. Prognóstico da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Cenário Tendencial em Paraíso do Tocantins

ANO	POPULAÇÃO	UNIVERSALIZAÇÃO DE COBERTURA DE COLETA			GERAÇÃO DE RSU			GERAÇÃO DE RSU			DESTINAÇÃO DE RSU		
	ESTIMADA	URBANA	RURAL	TOTAL ATENDIDA	URBANA	RURAL	TOTAL	RECICLÁVEL (SECOS)	COMPOSTÁVEL (ÚMIDOS)	REJEITOS	RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS	TRATAMENTO DE RESÍDUOS ÚMIDOS	DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS
	HAB.	HAB.	HAB.	HAB.	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO
2027	56.049	54.183	280	54.463	11.787	61	11.848	5.470	5.414	964	0	0	11.848
2028	56.786	54.895	284	55.179	11.942	62	12.004	5.542	5.486	977	0	0	12.004
2029	57.524	55.608	287	55.896	12.097	63	12.160	5.614	5.557	990	0	0	12.160
2030	58.262	56.322	291	56.613	12.252	63	12.316	5.686	5.628	1.002	0	0	12.316
2031	59.000	57.035	295	57.330	12.407	64	12.472	5.758	5.700	1.015	0	0	12.472
2032	59.737	57.748	298	58.046	12.562	65	12.627	5.830	5.771	1.028	0	0	12.627
2033	60.475	58.461	302	58.763	12.718	66	12.783	5.902	5.842	1.041	0	0	12.783
2034	61.213	59.175	306	59.480	12.873	67	12.939	5.974	5.913	1.053	0	0	12.939
2035	61.950	59.887	309	60.197	13.028	67	13.095	6.046	5.984	1.066	0	0	13.095
2036	62.688	60.600	313	60.914	13.183	68	13.251	6.118	6.056	1.079	0	0	13.251
2037	63.426	61.314	317	61.631	13.338	69	13.407	6.190	6.127	1.091	0	0	13.407
2038	64.164	62.027	320	62.348	13.493	70	13.563	6.262	6.198	1.104	0	0	13.563
2039	64.901	62.740	324	63.064	13.648	71	13.719	6.334	6.270	1.117	0	0	13.719
2040	65.639	63.453	328	63.781	13.804	71	13.875	6.406	6.341	1.129	0	0	13.875
2041	66.377	64.167	332	64.498	13.959	72	14.031	6.478	6.412	1.142	0	0	14.031
2042	67.115	64.880	335	65.215	14.114	73	14.187	6.550	6.483	1.155	0	0	14.187
2043	67.852	65.593	339	65.931	14.269	74	14.343	6.622	6.555	1.168	0	0	14.343
2044	68.590	66.306	343	66.649	14.424	75	14.499	6.694	6.626	1.180	0	0	14.499
2045	69.328	67.019	346	67.366	14.579	75	14.655	6.766	6.697	1.193	0	0	14.655
2046	70.091	67.757	350	68.107	14.740	76	14.816	6.841	6.771	1.206	0	0	14.816

Fonte: IAC/UFT, 2026.

2.2.2 Cenário Desejável

Este cenário considera as taxas de recuperação de resíduos recicláveis e reutilizáveis (fração seca) e de resíduos compostáveis (fração úmida) em conformidade com as metas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares (2022), conforme apresentado no **Quadro 7**. Para fins de modelagem, adotou-se como premissa a constância da geração per capita de resíduos ao longo de todo o horizonte do Plano, fixada em 0,596 kg/hab./dia.

Com base nessas premissas, o **Quadro 8** apresenta os resultados projetados para o Cenário Desejável de geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em Paraíso do Tocantins ao longo do horizonte do Plano. Nesse cenário, observa-se que a geração total de rejeitos tende a diminuir em aproximadamente 340 toneladas no período compreendido entre 2027 e 2046, em função do cumprimento das metas recuperação de materiais e tratamento da fração orgânica, não obstante o alcance gradativo da universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tanto na zona urbana quanto rural.

Apesar do crescimento da população e, conseqüentemente da geração total de resíduos e do maior acesso da população aos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos, projeta-se, de forma concomitante, a redução da massa total de rejeitos destinada à disposição final ao longo do mesmo período. Tal comportamento decorre do avanço gradual no cumprimento das metas de Coleta Seletiva e Reciclagem (M-RSU005) e de tratamento de resíduos orgânicos (M-RSU007).

Nesse contexto, estima-se a recuperação de até 27.683 toneladas de resíduos recicláveis e reutilizáveis e de aproximadamente 21.381 toneladas de resíduos compostáveis. Considerando a efetiva implementação e consolidação dos programas de recuperação de resíduos, a meta de recuperação da massa total de RSU (M-RSU003) projeta a recuperação de aproximadamente 49.000 toneladas de resíduos sólidos urbanos entre os anos de 2027 e 2046 no município de Paraíso do Tocantins.

Quadro 7. Metas adotadas para o Cenário Desejável em consonância com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos

INDICADOR	META	HORIZONTES				
		UNID.	IMEDIATO ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO 13 A 20 ANOS
M-RSU001	Universalização: Percentual de cobertura de coleta de RSU - Zona Urbana	%	100% da população (Manter até 2046)*	100% da população (Manter até 2046)*	100% da população (Manter até 2046)*	100% da população (Manter até 2046)*
M-RSU002	Universalização: Percentual de cobertura de coleta de RSU - Zona Rural	%	25% da população (Até 2029)	50% da população (Até 2034)*	100% da população (Até 2036)*	100% da população (Manter até 2046)
M-RSU003	Recuperação e tratamento: Percentual da massa total de RSU recuperada ou tratada	%	18% da massa total de RSU coletada (Até 2028)*	20,7% da massa total de RSU coletada (Até 2032)*	23,5% da massa total de RSU coletada (Até 2036)*	26,2% da massa total de RSU coletada (Até 2040)
M-RSU005	Coleta Seletiva e Reciclagem: Percentual de recuperação de resíduos secos relativamente à massa total de RSU coletada	%	5,5% da massa total de RSU coletada (Até 2028)*	7,5% da massa total de RSU coletada (Até 2032)*	10% da massa total de RSU coletada (Até 2036)*	12% da massa total de RSU coletada (Até 2040)*
M-RSU007	Tratamento de resíduos orgânicos: Percentual da massa total de resíduos orgânicos destinados a tratamento relativamente à massa total de RSU coletada	%	3% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2028)*	5% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2032)*	7% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2036)*	10% da fração orgânica em relação à massa total de RSU coletada (Até 2040)*

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares (2022).

Quadro 8. Prognóstico da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Cenário Desejável em Paraíso do Tocantins

ANO	POPULAÇÃO				GERAÇÃO DE RSU			GERAÇÃO DE RSU		
	ESTIMADA	URBANA	RURAL	TOTAL ATENDIDA	URBANA	RURAL	TOTAL	RECICLÁVEL (SECOS)	COMPOSTÁVEL (ÚMIDOS)	REJEITOS
	HAB.	HAB.	HAB.	HAB.	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO	T/ANO
2027	56.049	54.183	280	54.463	11.787	61	11.848	5.470	5.414	964
2028	56.786	54.895	378	55.273	11.942	82	12.024	5.552	5.495	979
2029	57.524	55.608	479	56.087	12.097	104	12.201	5.633	5.576	993
2030	58.262	56.322	582	56.904	12.252	127	12.379	5.715	5.657	1.008
2031	59.000	57.035	688	57.723	12.407	150	12.557	5.798	5.739	1.022
2032	59.737	57.748	796	58.543	12.562	173	12.736	5.880	5.820	1.037
2033	60.475	58.461	906	59.367	12.718	197	12.915	5.963	5.902	1.051
2034	61.213	59.175	1.019	60.194	12.873	222	13.095	6.046	5.984	1.066
2035	61.950	59.887	1.547	61.434	13.028	337	13.364	6.170	6.108	1.088
2036	62.688	60.600	2.088	62.688	13.183	454	13.637	6.296	6.232	1.110
2037	63.426	61.314	2.112	63.426	13.338	459	13.798	6.370	6.306	1.123
2038	64.164	62.027	2.137	64.164	13.493	465	13.958	6.445	6.379	1.136
2039	64.901	62.740	2.161	131.841	13.648	470	14.119	6.519	6.452	1.149
2040	65.639	63.453	2.186	65.639	13.804	475	14.279	6.593	6.526	1.162
2041	66.377	64.167	2.210	66.377	13.959	481	14.440	6.667	6.599	1.175
2042	67.115	64.880	2.235	67.115	14.114	486	14.600	6.741	6.672	1.188
2043	67.852	65.593	2.259	67.852	14.269	492	14.761	6.815	6.746	1.202
2044	68.590	66.306	2.284	68.590	14.424	497	14.921	6.889	6.819	1.215
2045	69.328	67.019	2.309	69.328	14.579	502	15.082	6.963	6.892	1.228
2046	70.091	67.757	2.334	70.091	14.740	508	15.248	7.040	6.968	1.241

ANO	DESTINAÇÃO DE RSU						
	META DE RECUPERAÇÃO DA MASSA TOTAL DE RSU (M-RSU003)	RECUPERAÇÃO DA MASSA TOTAL DE RSU	META DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS SECOS (M-RSU005)	RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS	META DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS COMPOSTÁVEIS (M-RSU007)	TRATAMENTO DE RESÍDUOS ÚMIDOS	DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS
	%	T/ANO	%	T/ANO	%	T/ANO	T/ANO
2027	10,0%	1.185	3,0%	355	1,5%	178	11.316
2028	18,0%	2.165	5,5%	661	3,0%	361	11.003
2029	19,0%	2.318	6,0%	732	3,5%	427	11.043
2030	19,5%	2.414	6,5%	805	4,0%	495	11.080
2031	20,0%	2.512	7,0%	879	4,5%	565	11.114
2032	20,7%	2.637	7,5%	955	5,0%	637	11.145
2033	21,5%	2.777	8,0%	1.033	5,5%	710	11.172
2034	22,5%	2.947	8,5%	1.113	6,0%	786	11.197
2035	23,0%	3.074	9,0%	1.203	6,5%	869	11.294
2036	23,5%	3.205	10,0%	1.364	7,0%	955	11.320
2037	23,5%	3.243	10,5%	1.449	7,5%	1.035	11.315
2038	24,5%	3.420	11,0%	1.536	8,5%	1.187	11.238
2039	25,5%	3.601	11,5%	1.624	9,0%	1.271	11.225
2040	26,2%	3.741	12,0%	1.714	10,0%	1.428	11.139
2041	27,0%	3.899	12,5%	1.805	10,5%	1.516	11.120
2042	28,0%	4.088	13,0%	1.898	11,0%	1.606	11.097
2043	29,0%	4.281	13,5%	1.993	11,5%	1.698	11.072
2044	30,0%	4.477	14,0%	2.089	12,0%	1.791	11.043
2045	31,0%	4.676	14,5%	2.187	12,5%	1.885	11.011
2046	32,0%	4.880	15,0%	2.287	13,0%	1.982	10.979

Fonte: IAC/UFT, 2026

3 MODELOS DE GESTÃO PROPOSTOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1 MODELO DE GESTÃO NÃO REGIONALIZADA

Este capítulo do prognóstico do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos tem por objetivo apresentar e avaliar o modelo de disposição final dos resíduos sólidos urbanos não regionalizado, considerando alternativas em que o Município de Paraíso do Tocantins mantém a responsabilidade individual pela destinação final de seus resíduos, sem integração a arranjos consorciados intermunicipais.

No âmbito desse modelo, são analisadas duas alternativas técnicas e institucionais para a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município:

- Aterro privado: a continuidade da destinação em aterro sanitário privado licenciado, por meio de contratação de terceiros; e
- Aterro próprio: a implantação e operação de aterro sanitário próprio, sob responsabilidade direta do Poder Público Municipal.

A avaliação dessas alternativas foi realizada a partir de uma análise econômico-financeira comparativa, fundamentada no método do Valor Presente Líquido (VPL)

3.1.1 Metodologia de Análise Econômico-Financeira – Valor Presente Líquido (VPL)

A análise econômico-financeira das alternativas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos foi realizada por meio do método do Valor Presente Líquido (VPL), técnica amplamente utilizada em estudos de viabilidade de projetos de saneamento básico e infraestrutura pública. O VPL permite comparar alternativas que apresentam diferentes estruturas de investimento inicial e custos operacionais ao longo do tempo, ao trazer todos os fluxos de custos futuros para uma base comum de valor presente (HASTENREITER, 2013).

O princípio fundamental dessa metodologia consiste no reconhecimento de que o valor do dinheiro varia ao longo do tempo, de modo que custos incorridos em períodos futuros possuem menor peso econômico quando comparados a desembolsos realizados no presente. Assim, o VPL possibilita uma avaliação mais realista do custo total de cada alternativa ao longo de seu ciclo de vida, considerando o horizonte de planejamento adotado no Plano Municipal.

O Valor Presente Líquido é calculado conforme a seguinte expressão:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

onde:

- FC_t representa o fluxo de caixa no período t , correspondente aos custos de investimento, operação, manutenção, monitoramento e demais despesas associadas à alternativa analisada;
- i é a taxa de desconto anual adotada na análise;
- t é o período de tempo considerado (em anos);
- n corresponde ao horizonte de planejamento do estudo.

No contexto da gestão de resíduos sólidos urbanos, os fluxos de caixa considerados são predominantemente negativos, uma vez que se trata de serviços públicos essenciais, cuja finalidade principal é a prestação adequada do serviço à população, e não a geração de receitas diretas. Dessa forma, o VPL é utilizado como instrumento de comparação de custos, sendo considerada economicamente mais vantajosa a alternativa que apresentar o menor valor presente dos custos totais ao longo do período analisado.

- **Horizonte de Planejamento**

Para a aplicação do método, foi adotado um horizonte de planejamento compatível com a vida útil típica das estruturas de disposição final de resíduos sólidos (20 anos), em consonância com as diretrizes de planos municipais e estaduais de resíduos sólidos. Esse horizonte permite captar adequadamente os efeitos dos investimentos iniciais, dos custos operacionais recorrentes.

- **Taxa de Desconto**

A taxa de desconto utilizada na análise (8,6%) representa o custo de oportunidade do capital público e reflete a preferência temporal da sociedade por recursos disponíveis no presente em relação a recursos futuros. A escolha dessa taxa é um elemento central da metodologia, pois influencia diretamente o peso atribuído aos custos ao longo do tempo. No âmbito de projetos públicos de saneamento, a taxa de desconto é usualmente definida com base em referências técnicas adotadas em estudos governamentais e acadêmicos, garantindo coerência e comparabilidade dos resultados.

- **Estrutura dos Fluxos de Custos**

Para cada alternativa de disposição final analisada, foram considerados os seguintes componentes de custo, conforme aplicabilidade:

- Investimentos iniciais (CAPEX - Capital Expenditure): custos de implantação de infraestrutura, aquisição de equipamentos, obras civis, sistemas ambientais e demais despesas necessárias à entrada em operação do sistema;
- Custos operacionais e de manutenção (OPEX - Operational Expenditure): despesas recorrentes relacionadas à operação da unidade de disposição final, transporte, mão de obra, insumos, manutenção e monitoramento ambiental;

Os custos anuais foram projetados ao longo do horizonte de planejamento e posteriormente descontados para valor presente, permitindo a obtenção do VPL de cada alternativa.

- **Critério de Comparação das Alternativas**

A comparação econômico-financeira entre as alternativas de disposição final foi realizada com base no valor do VPL obtido para cada cenário. Considera-se mais vantajosa, do ponto de vista econômico-financeiro, a alternativa que apresentar o menor custo total em valor presente, desde que atendidos os requisitos técnicos, ambientais e legais estabelecidos para a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. Ressalta-se que o VPL constitui um instrumento de apoio à decisão, devendo seus resultados serem analisados em conjunto com critérios ambientais, institucionais, operacionais e sociais, de forma a subsidiar uma decisão equilibrada e sustentável para o Município.

3.1.2 Aterro Privado - Alternativa 1

A primeira alternativa do modelo de disposição final não regionalizada corresponde, essencialmente, ao sistema atualmente em operação no Município de Paraíso do Tocantins. Desde dezembro de 2025, a Prefeitura Municipal passou a destinar os resíduos sólidos urbanos gerados no município para aterro sanitário privado devidamente licenciado, localizado no município de Porto Nacional – TO, por meio de contrato formal celebrado com a empresa Base Fortins Soluções Ambientais Ltda.

Para viabilizar o envio dos resíduos ao aterro privado, situado a uma distância aproximada de 130 km da área urbana de Paraíso do Tocantins, a área anteriormente utilizada como lixão municipal foi convertida provisoriamente em uma estação de transbordo. Nessa configuração operacional, os caminhões da coleta convencional realizam o descarregamento dos resíduos na área do antigo lixão, onde ocorre o transbordo para veículos de maior capacidade destinados ao transporte de longa distância.

O processo de transbordo é realizado com o auxílio de máquinas e equipamentos específicos, responsáveis pelo carregamento dos resíduos em caminhões apropriados para o transporte até o aterro sanitário privado. Essa solução transitória permitiu a desativação do lixão municipal e a adequação imediata do município às exigências legais relacionadas à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, assegurando a continuidade dos serviços de limpeza urbana.

Entretanto, para que essa alternativa esteja plenamente adequada do ponto de vista ambiental e operacional, torna-se necessária a implantação de uma estrutura permanente e tecnicamente adequada para o transbordo de resíduos. Tal estrutura deverá contemplar, no mínimo, a execução de galpão coberto, rampas de acesso adequadas para o descarregamento dos caminhões de coleta, bem como a impermeabilização do terreno, de modo a evitar o contato direto dos resíduos e do chorume com o solo e a prevenir a contaminação ambiental. A adoção dessas medidas é fundamental para assegurar condições adequadas de operação, segurança dos trabalhadores e conformidade com as normas ambientais vigentes.

Abaixo são detalhados os custos de investimento inicial (CAPEX) e os custos operacionais recorrentes (OPEX) para essa alternativa.

3.1.2.1 CAPEX – Investimento Inicial da Alternativa 1

O investimento inicial considerado refere-se ao custo de implantação de uma unidade de transbordo de resíduos sólidos urbanos na área do antigo lixão municipal, necessária para a adequação ambiental e operacional dessa alternativa. Para a estimativa do CAPEX, adotou-se o método paramétrico de custos recomendado no estudo “P3 – Estudos para Regionalização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Tocantins”, elaborado pela EnvEx Engenharia e Consultoria, no âmbito da regionalização estadual dos serviços de resíduos sólidos.

Conforme essa metodologia, o custo de implantação das estações de transbordo é estimado a partir da área construída de referência, definida em função do porte da unidade, associada a um custo unitário básico de construção (CUB), acrescido de fatores de ajuste que refletem as particularidades técnicas e administrativas desse tipo de infraestrutura.

Para o Município de Paraíso do Tocantins, foi considerada uma unidade de transbordo de médio porte (TMP), com área construída de referência de 350 m², compatível com o volume de resíduos gerados e com o arranjo logístico adotado. O custo unitário básico utilizado foi de R\$ 1.224,20/m², correspondente à média do CUB de galpão industrial dos estados limítrofes ao Tocantins, conforme indicado no estudo da EnvEx.

Sobre o custo base de construção, foram aplicados os seguintes acréscimos, conforme recomendação metodológica: 20% referentes à execução de piso técnico para tráfego pesado, não contemplado no CUB padrão; 20% relativos ao preparo do terreno, elaboração de projetos, licenciamento ambiental, sondagens e instalações provisórias; 30% correspondentes ao BDI, englobando administração, seguros, tributos, despesas financeiras e lucro.

Dessa forma, o CAPEX estimado para a implantação da unidade de transbordo considerada na análise de VPL foi de R\$ 728.399,00, valor inserido como desembolso inicial no ano zero da alternativa.

3.1.2.2 OPEX – Custos Operacionais Anuais da Alternativa 1

Os custos operacionais anuais considerados para essa alternativa foram compostos pelos seguintes itens:

- Custo anual de coleta dos resíduos sólidos urbanos: foi utilizado o valor do contrato vigente da Prefeitura Municipal com a empresa responsável pelos serviços de coleta domiciliar e varrição urbana. Considerou-se o valor do último termo aditivo contratual, ajustado pela média dos reajustes observados ao longo dos últimos anos de vigência do contrato, resultando em um custo anual estimado de R\$ 6.341.156,67.
- Custo anual de transporte dos resíduos até o aterro sanitário privado: foi adotado o valor do contrato celebrado pela Prefeitura para a locação de máquinas e equipamentos destinados à operação de carregamento e transporte dos resíduos a partir da área de transbordo até o Aterro Sanitário Base Fortins, com custo anual de R\$ 1.732.447,20.
- Custo anual de disposição final dos resíduos sólidos urbanos: foi considerado o contrato firmado entre o Município e a empresa Base Fortins Soluções Ambientais Ltda., que estabelece o valor de R\$ 125,00 por tonelada de resíduos efetivamente recebida e disposta em aterro sanitário licenciado. A estimativa da massa anual de resíduos foi realizada a partir da população total do município e da geração per capita de 0,596 kg/hab.dia, valor obtido nos estudos de quarteamento realizados na área do antigo lixão municipal. Com base nesses parâmetros, foi estimado um custo anual de R\$ 1.453.960,00 para a disposição final dos resíduos.

Esses custos de CAPEX e OPEX constituem os fluxos de caixa considerados na análise de Valor Presente Líquido (VPL) da Alternativa 1 (aterro privado). O **Quadro 9** resume os valores que foram utilizados.

Quadro 9. Síntese dos custos de investimento e operação da Alternativa 1

CATEGORIA	ITEM DE CUSTO	VALOR ADOTADO
CAPEX	Implantação da unidade de transbordo de resíduos sólidos urbanos (TMP – 350 m ²)	R\$ 728.399,00
OPEX	Coleta e varrição dos resíduos sólidos urbanos (contrato Urban – valor anual ajustado)	R\$ 6.341.156,67 / ano
OPEX	Transporte dos resíduos até o Aterro Sanitário Base Fortins (locação de máquinas e equipamentos)	R\$ 1.732.447,20 / ano
OPEX	Disposição final dos resíduos em aterro sanitário privado (R\$ 125,00/t)	R\$ 1.453.960,00 / ano

Fonte: IAC/UFT, 2026

3.1.3 Aterro Próprio – Alternativa 2

A segunda alternativa analisada no modelo de disposição final não regionalizada consiste na implantação e operação de um aterro sanitário próprio pelo Município de Paraíso do Tocantins, destinado a receber a totalidade dos resíduos sólidos urbanos gerados no território municipal. Nessa configuração, o município passa a ser responsável integralmente pelo planejamento, licenciamento ambiental, implantação da infraestrutura, operação, manutenção, monitoramento ambiental e encerramento do aterro ao final de sua vida útil.

O aterro sanitário próprio foi concebido para uma capacidade de recebimento de aproximadamente 50 toneladas de resíduos por dia, valor compatível com a geração atual estimada do município, considerando a população total e a geração per capita de resíduos sólidos urbanos de 0,596 kg/hab.dia, obtida a partir dos estudos de quarteamento realizados na área do antigo lixão municipal. Essa capacidade enquadra o empreendimento como um aterro sanitário de porte médio, conforme tipologias adotadas nos estudos técnicos estaduais.

Do ponto de vista operacional, essa alternativa elimina a necessidade de transporte de longa distância e da utilização de aterro privado, porém implica a assunção de custos elevados de investimento inicial (CAPEX), além de custos permanentes de operação e manutenção (OPEX), associados à gestão direta do sistema de disposição final. Adicionalmente, a localização do aterro foi considerada em um raio de até 30 km da área urbana, o que resulta em incremento nos custos da coleta convencional, em função do aumento das distâncias percorridas pelos caminhões de coleta.

Abaixo são detalhados os custos de investimento inicial (CAPEX) e os custos operacionais recorrentes (OPEX) para essa alternativa.

3.1.3.1 Investimento Inicial da Alternativa 2

O custo de implantação do aterro sanitário próprio foi estimado com base na metodologia recomendada pelo Tribunal de Contas do Estado do Tocantins (TCE/TO) “Estudos para Regionalização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Tocantins”. Esse estudo apresenta modelos paramétricos para estimativa dos custos de implantação de aterros sanitários individuais, fundamentados nas curvas de custo originalmente propostas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/2017), posteriormente atualizadas por índices inflacionários.

Para aterros sanitários com capacidade de recebimento entre 50 e 400 toneladas por dia, classificados como ASR (Aterros Sanitários de Referência), o estudo do TCE/TO utiliza uma equação de custo unitário em função da massa diária de resíduos recebida, evidenciando economias de escala com o aumento da capacidade do empreendimento. A equação utilizada para o custo de instalação do aterro sanitário é expressa na forma:

$$\text{Custo unitário (R\$/t)} = 81,789 \cdot x^{-0,367}$$

Onde x corresponde à massa diária de resíduos (t/dia).

Aplicando-se essa metodologia para um aterro com capacidade de 50 t/dia, e considerando os ajustes metodológicos adotados no estudo do TCE/TO para não extrapolação do intervalo de validade da curva, obteve-se o custo total de implantação do aterro sanitário municipal. Esse valor contempla, de forma agregada, as principais estruturas e sistemas necessários à implantação do empreendimento, incluindo

células de disposição, sistema de impermeabilização, drenagem e tratamento de chorume, drenagem de gases, vias internas, edificações operacionais e demais infraestruturas essenciais.

Com base nessa metodologia, o CAPEX adotado para a implantação do aterro sanitário próprio pelo município foi de R\$ 7.103.391,83, considerado como desembolso no ano inicial da análise de VPL.

3.1.3.2 OPEX – Custos Operacionais Anuais da Alternativa 2

Os custos operacionais considerados para essa alternativa foram compostos pelos seguintes itens:

- Custo anual de coleta e varrição dos resíduos sólidos urbanos: partiu-se do valor do contrato vigente entre a Prefeitura Municipal e a empresa responsável pelos serviços de coleta e varrição urbana, acrescido de um fator de ajuste relacionado ao aumento da distância média percorrida pelos caminhões de coleta, em função da localização do novo aterro sanitário em um raio de até 30 km da área urbana. Com esse ajuste, o custo anual da coleta e varrição foi estimado em R\$ 7.280.145,87 por ano.
- Custo anual de operação e disposição final dos resíduos no aterro sanitário próprio: para a estimativa desse custo, foi adotado o modelo de custos operacionais para aterros sanitários de referência (ASR) apresentado no estudo do TCE/TO, que considera uma vida útil de 20 anos, operação contínua ao longo de 365 dias por ano e custos compatíveis com a realidade operacional dos aterros sanitários no Estado do Tocantins. A massa anual de resíduos foi estimada com base na população municipal e na geração per capita de 0,596 kg/hab.dia, resultando em um custo operacional anual de R\$ 3.324.369,67 para a disposição final dos resíduos.

Esses custos de CAPEX e OPEX constituem os fluxos de caixa considerados na análise de Valor Presente Líquido (VPL) da Alternativa 1 (aterro privado). O **Quadro 10** resume os valores que foram utilizados.

Quadro 10. Síntese dos custos de investimento e operação da Alternativa 2

CATEGORIA	ITEM DE CUSTO	VALOR ADOTADO
CAPEX	Implantação de aterro individual pela prefeitura	R\$ 7.103.391,83
OPEX	Coleta e varrição dos resíduos sólidos urbanos	R\$ 7.280.145,87/ ano
OPEX	Disposição final dos resíduos em aterro próprio	R\$ 3.324.369,67/ ano

Fonte: IAC/UFT, 2026

3.1.4 Resultados da Análise Econômico-Financeira para as duas alternativas

A análise econômico-financeira foi realizada pelo método do VPL, considerando CAPEX e OPEX, conforme resultados apresentados no **Quadro 11**.

A alternativa de disposição final em aterro sanitário privado, associada à implantação de unidade de transbordo, apresentou um VPL total de R\$ 99.971.034,98, enquanto a alternativa de implantação e operação de aterro sanitário próprio pelo município resultou em um VPL total de R\$ 119.337.507,73. Esses valores indicam uma diferença significativa entre as alternativas, da ordem de R\$ 19,37 milhões, em valor presente, ao longo do período de análise.

Quadro 11. Análise financeira das duas alternativas

	ANÁLISE DE VPL	
	ATERRO PRIVADO	ATERRO PRÓPRIO
CAPEX	R\$ 933.694,39	R\$ 9.105.445,10
OPEX	R\$ 99.037.340,58	R\$ 110.232.062,62
SOMA	R\$ 99.971.034,98	R\$ 119.337.507,73

Fonte: IAC/UFT, 2026

A análise do detalhamento dos custos evidencia que, na alternativa com aterro privado, o CAPEX é relativamente reduzido, totalizando R\$ 933.694,39, valor associado principalmente à implantação da unidade de transbordo necessária à adequação ambiental do sistema. Em contrapartida, os custos operacionais (OPEX) representam a maior parcela do VPL dessa alternativa, somando R\$ 99.037.340,58, reflexo dos pagamentos recorrentes pela coleta, transporte de longa distância e disposição final em aterro privado.

Na alternativa de aterro sanitário próprio, observa-se um CAPEX substancialmente mais elevado, estimado em R\$ 9.105.445,10, decorrente da necessidade de implantação integral da infraestrutura do aterro, incluindo obras civis, sistemas ambientais e equipamentos. Além disso, o OPEX total dessa alternativa alcança R\$ 110.232.062,62, valor superior ao observado na alternativa com aterro privado, influenciado principalmente pelos custos permanentes de operação do aterro municipal e pelo acréscimo nos custos de coleta em função do aumento da distância até a área de disposição final.

Do ponto de vista estritamente econômico-financeiro, os resultados do **Quadro 11** indicam que a Alternativa 1 (Aterro Sanitário Privado) apresenta menor custo total em valor presente, configurando-se como a opção mais vantajosa sob o critério do VPL. Esse resultado decorre, principalmente, da eliminação do elevado investimento inicial requerido para a implantação de um aterro próprio, bem como da diluição dos custos ao longo do tempo por meio de despesas operacionais recorrentes.

Entretanto, é importante destacar que, embora a alternativa do aterro próprio apresente um VPL mais elevado, ela oferece ao Município maior autonomia institucional e controle direto sobre a destinação final dos resíduos, reduzindo a dependência de operadores privados e a exposição a reajustes tarifários futuros. Dessa forma, a decisão final não deve se basear exclusivamente nos resultados econômicos, devendo considerar, de forma integrada, aspectos ambientais, institucionais, operacionais e estratégicos.

Também é importante ressaltar que o modelo de gestão não regionalizada somente deverá ser adotado se houver garantia de que o Município irá suportar os custos envolvidos na prestação dos serviços, observando o cumprimento progressivo das metas e a garantia da qualidade dos serviços prestados, e caso a prestação dos serviços de forma regionalizada não for viável. Do contrário, o Município deverá considerar a prestação regionalizada ou consorciada dos serviços, visando a redução dos custos, ganhos de escala, continuidade dos serviços e outras vantagens para a administração pública.

3.1.5 Exercício da Titularidade, Regulação, Fiscalização, e Controle Social do Plano

Além dos aspectos financeiros, é fundamental ressaltar que o sucesso do Plano está relacionado ao comprometimento dos agentes públicos envolvidos na sua gestão, assim como da participação de toda a

população local. Portanto, é imprescindível definir as instituições responsáveis por colocar em prática os programas, projetos e ações propostos neste Plano.

Incluem-se a esta lista de envolvidos as entidades responsáveis pela regulação e fiscalização dos serviços, além das instâncias de participação e controle social. Cabe destacar que o Diagnóstico Técnico-Participativo apontou que existe registro de contrato/convênio para regulação dos serviços de saneamento de Paraíso nos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário à Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização – ATR. No entanto, não há nenhuma delegação ou exercício da regulação no que tange aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

No âmbito da governança e do controle social, o Conselho Municipal de Saneamento Básico de Paraíso é o órgão colegiado autônomo de caráter consultivo, deliberativo, normativo e de assessoramento do Poder Público, de formação paritária entre o poder público e a sociedade civil organizada, estruturado para exercer o controle social do saneamento no Município. É necessário consolidar a atuação deste Conselho no exercício da governança e controle social das políticas de saneamento e do próprio Plano Municipal de Saneamento de Paraíso.

Complementarmente, é importante entender que o planejamento é essencial para a qualidade e eficiência do sistema de limpeza urbana, o alcance das metas progressivo das metas, a redução de custos, entre outros aspectos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos. Por isso, o sucesso deste Plano dependerá da capacidade de articulação entre diferentes partes envolvidas em um processo contínuo de planejamento de ações.

Para isso, propõe-se a formação de um **Comitê Gestor do Plano**, constituído por representantes do poder público local na condição de titular dos serviços, da agência reguladora dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, como entidade delegada responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, do Conselho Municipal de Saneamento Básico e das empresas contratadas e ou concessionárias.

Esta instância de planejamento e discussão passaria a reunir as diversas partes envolvidas para monitorar o cumprimento dos objetivos e metas deste Plano, assim como planejar os caminhos para que isso ocorra. O Comitê teria o papel de auxiliar o titular dos serviços como instância consultiva e deliberativa. A **Figura 1** ilustra o arranjo proposto para o modelo de gestão não regionalizado.

Figura 1. Modelo de Gestão Não Regionalizada para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Paraíso do Tocantins



Fonte: IAC/UFT, 2026

Portanto, o Comitê Gestor do Plano será a instância consultiva e deliberativa, formada pelas partes envolvidas na gestão dos resíduos sólidos que irá auxiliar os titulares dos serviços na implementação da Política Municipal de Resíduos Sólidos e deste Plano, além do seu acompanhamento, avaliação e revisão.

3.1.6 Coleta Seletiva e Inclusão Produtiva dos Catadores

O novo modelo de gestão, além dos aspectos envolvendo a prestação dos serviços de limpeza urbana convencionais e da disposição final ambientalmente adequada, deverá incluir a coleta seletiva, a logística reversa e a cobrança pelos serviços prestados na rotina do Município. Cabe destacar que serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Portanto, além de uma obrigatoriedade legal, a coleta seletiva e a reciclagem com a inclusão produtiva dos catadores trarão oportunidades ao município de Paraíso do Tocantins. No entanto, para atingir as metas de recuperação de materiais reutilizáveis e recicláveis, será necessário desenvolver estudos complementares a fim de compreender pormenorizadamente as dinâmicas mercadológicas locais e preparar os catadores para assumirem um novo modelo de trabalho.

A inclusão social produtiva dos catadores de baixa renda identificados, assim como daqueles autônomos interessados em participar de empreendimentos solidários é fundamental para garantir a operação do sistema de coleta seletiva e de uma unidade de triagem e processamento de materiais recicláveis e reutilizáveis no Município.

Para que a inclusão produtiva dos catadores seja bem-sucedida, serão necessárias várias ações da administração pública local no sentido de criar um ambiente adequado para que estas pessoas consigam sair da sua realidade atual e passem a desempenhar a profissão de catadores e catadoras de materiais recicláveis com todos os direitos e deveres previstos na legislação.

Inicialmente, deve-se ter claro que, com o fim da disposição final dos resíduos sólidos urbanos no lixão, os catadores terão extremamente comprometida sua única fonte de renda. A partir do início da disposição final dos rejeitos no aterro sanitário particular em Porto Nacional, os catadores não terão mais tempo suficiente para extrair a maior parte dos resíduos recicláveis coletados pelos caminhões do serviço público.

Portanto, o trabalho inicial de apoio a estas pessoas passará pelo seu cadastramento em programas sociais do Governo Federal. Formas complementares de apoio financeiro temporário aos catadores poderão ser desenvolvidos pela administração pública local.

Além do apoio financeiro imediato, os catadores de materiais recicláveis necessitarão de diversas formações voltadas para o associativismo, cooperativismo e outras formas de empreendedorismo solidário. A constituição de uma entidade de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis somente será possível após a capacitação destas pessoas.

Uma vez constituída, uma entidade de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis demandará instalações e equipamentos para coleta, transporte e processamento dos materiais recicláveis e reutilizáveis recuperados. Portanto, será necessário aplicar recursos para construção de instalações adequadas e aquisição de máquinas e equipamentos a serem operados por estas entidades.

Também é possível promover a inclusão produtiva dos catadores em outras atividades, como na compostagem de resíduos orgânicos e em cadeias de logística reversa solidárias. A partir da preparação destas pessoas, novas possibilidades envolvendo a geração de renda a partir dos resíduos sólidos podem ser desenvolvidas. Além do Programa de Inclusão Social Produtiva dos Catadores (P7), o Programa de Recuperação de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis (P1), o Programa de Tratamento de Resíduos

Orgânicos (P2), o Programa de Logística Reversa (P4), o Programa de Educação Ambiental em Gestão de Resíduos (P6) e o Programa de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil (P10) detalharão estas oportunidades. A síntese destes Programas é apresentada no **Item “5 Quadro-Síntese dos Programas, Projetos e Ações Propostas para a Gestão dos Resíduos Sólidos”** e seus detalhes serão apresentados no **RP04 – Plano de Ações**.

3.1.7 Gestão dos Resíduos de Construção Civil (RCC)

Outra classe de resíduos sólidos que deverá receber atenção especial é a dos resíduos de construção civil (RCC). Os principais problemas relacionados aos passivos ambientais envolvendo resíduos sólidos, além do lixão, são os pontos de descarte irregular de resíduos volumosos e resíduos de construção civil. A gestão sustentável destes resíduos também demandará ações estruturantes e estruturais para ter sucesso.

A instalação de uma unidade de processamento de resíduos de construção civil local ou regional poderá ser a alternativa para dar destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de construção civil. Esta unidade, além de atender à demanda interna da Prefeitura, poderá receber, mediante cobrança, os resíduos de construção civil de particulares, podendo ainda absorver a mão de obra de entidade de catadores de baixa renda do município.

Também deverão ser instalados ecopontos para recebimento de resíduos de construção civil de pequenos geradores, em localizações estratégicas, de modo a dar alternativas de descarte adequado à população.

Além de investimentos em instalações apropriadas para o armazenamento, triagem e reciclagem dos RCCs, será necessário desenvolver o mercado para absorver os agregados minerais reciclados que serão gerados na unidade de processamento. O incentivo às licitações verdes e priorização de materiais recicláveis ou reciclados nas aquisições governamentais, o estímulo à rotulagem ambiental, o fomento ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, a integração com os catadores e sua inclusão produtiva também neste mercado são alguns dos mecanismos que poderão ser utilizados para solucionar o problema da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil.

O Programa de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil (P10) será responsável por lidar com estas questões. Todas as diretrizes e sugestões a serem aplicadas na gestão dos RCCs serão abordados com maiores detalhes no **RP04 – Plano de Ações**. **O novo modelo de gestão dependerá, inicialmente, da elaboração de estudos complementares quanto aos investimentos necessários para instalação de ecopontos e uma unidade de reciclagem de RCC, pesquisas de mercado locais e regionais, possibilidades de absorção dos agregados minerais reciclados nas diversas cadeias produtivas, potencial de geração de receitas e etc.**

3.1.8 Sistemas de Logística Reversa

Outra importante cadeia a ser estruturada e desenvolvida no Município envolve a logística reversa. Serão necessárias ações estruturantes da administração pública no sentido de firmar acordos e convênios, editar leis e normas para disciplinar o sistema no Município, além de definir formas de remuneração e de sanções aplicáveis em caso de descumprimento.

Também será fundamental estabelecer responsabilidades às diversas partes envolvidas no ciclo de vida dos resíduos sujeitos aos sistemas de logística reversa obrigatória. Para isso, devem ser designados através de leis e normas os órgãos da administração direta ou indireta local responsáveis pela coordenação dos sistemas de logística reversa das diversas tipologias.

O Programa de Logística Reversa (P4) irá propor medidas para estruturação da logística reversa no Município e o **RP04 – Plano de Ações** detalhará as diretrizes e estratégias para implantação dos sistemas de logística reversa obrigatória das tipologias descritas na Lei Federal nº 12.305/2010. Possibilidades de inclusão de catadores nas cadeias de logística reversa serão discutidas, além de outros mecanismos, assim como diversas ações necessárias para consolidar a logística reversa em âmbito local.

3.1.9 Formas de Cobrança

Instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, a cobrança pelos serviços envolvendo o manejo dos resíduos sólidos urbanos (SMRSU) encontrou, durante muito tempo, resistência dos gestores para sua implementação. Além disso, o tema ficou desamparado, de 2011 a 2020, de normativa detalhada quanto às formas juridicamente aceitas para implementação deste tipo de cobrança.

Após as mudanças no marco do saneamento, trazidas pela Lei Federal nº 14.026/2020, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) passou a ter a atribuição de elaborar e publicar normas de referência para o setor de saneamento no Brasil. Neste contexto, a ANA publicou a Resolução ANA nº 79/2021, que aprovou a Norma de Referência Nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, e que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

Importante destacar que, a partir da publicação da Resolução ANA nº 79/2021, todos os titulares ou estruturas de prestação regionalizada, além das entidades reguladoras do SMRSU que possuem legislação ou regulamentação incompatíveis com o disposto nesta Norma de Referência tiveram prazo até 31 de dezembro de 2022 para realizarem as adequações.

Ademais, nos casos em que a prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos se dê por contrato, a partir de 1 de janeiro de 2022 os novos contratos deverão atender ao disposto nesta Resolução. Portanto, a cobrança pelos serviços prestados de manejo dos resíduos sólidos não é uma opção, mas sim uma obrigação dos titulares dos serviços.

Neste sentido, conforme apresentado no Diagnóstico Técnico-Participativo, o Município de Paraíso do Tocantins é o titular do SMRSU e os serviços são prestados mediante contratos administrativos. Também não existe forma de cobrança instituída, o que torna o sistema totalmente deficitário. Porém, além de amparo legal e jurídico, os titulares dos serviços possuem diretrizes claras para definirem suas formas de cobrança, a partir da Resolução ANA nº 79/2021. O **Quadro 12** apresenta as principais diretrizes definidas por esta Resolução para definição das formas de cobrança.

Quadro 12. Diretrizes para as formas de cobrança preconizadas pela Resolução ANA nº 79/2021

DIRETRIZES	O QUE PRECONIZA A RESOLUÇÃO ANA Nº 79/2021
Titular dos Serviços	Municípios, Distrito Federal ou Estrutura de Prestação Regionalizada
Regime de Cobrança	Regime tributário ou administrativo
Instrumentos de Cobrança	TAXA ou TARIFA: Deve ser adotado, preferencialmente, o REGIME DE COBRANÇA por meio de TARIFA.
Parâmetros de Cobrança	Podem ser utilizados: - Nível de renda da população: a. bairro ou região do imóvel; b. Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico)

DIRETRIZES	O QUE PRECONIZA A RESOLUÇÃO ANA Nº 79/2021
	c. Outros; - Destinação adequada dos resíduos coletados: a. custos da reutilização, da reciclagem, da compostagem, da recuperação, do aproveitamento energético; b. custos da disposição final em aterros sanitários; c. custos de outras destinações adequadas; - Características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas; - Peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio; - Consumo de água; - Frequência de coleta;
Receita Requerida	Aquela suficiente para ressarcir o PRESTADOR DE SERVIÇO das despesas administrativas e dos custos eficientes de operação e manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como para remunerar de forma adequada o capital investido. Também deve incluir: a. despesas com os tributos cabíveis; b. remuneração da ENTIDADE REGULADORA; c. contratação de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis; d. eventuais isenções e cobrança social;
Receitas alternativas e complementares	- Pagamento de preços públicos pelos RESÍDUOS DE GRANDES GERADORES; - Outros;
Categorias e subcategorias de usuários	- Uso do imóvel; - Outros parâmetros;
Documento de Arrecadação	I) Fatura específica de manejo de resíduos sólidos urbanos; II) Cofaturamento com o serviço de abastecimento de água ou outro serviço público; Obs.: Excepcionalidade: carnê ou guia de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU)
Cobrança Social	Subsídios tarifários ou fiscais;
Fixação do valor inicial	O valor inicial da Tarifa pode ser definida por: a. Contrato; b. Ato administrativo; c. Ato da entidade reguladora;
Reajuste	- Definição de índice ou fórmula paramétrica de reajuste; - Procedimento estabelecido em ato normativo da ENTIDADE REGULADORA;
Revisão	Pode ser: Periódica ou extraordinária Procedimento estabelecido em ato normativo da ENTIDADE REGULADORA;

Fonte: IAC/UFT, 2026

É importante destacar que o Município deve realizar trabalho técnico para definir a forma de cobrança mais adequada para sua realidade, de modo a garantir segurança jurídica, sustentabilidade financeira para os serviços prestados e respeito à capacidade de pagamento dos usuários.

Além desses aspectos, a forma de cobrança a ser instituída deverá guardar conformidade plena com a Resolução ANA nº 79/2021, a modicidade tarifária aos usuários, a qualidade na prestação dos serviços, o suprimento das receitas necessárias ao trabalho da entidade reguladora e o alcance da receita requerida.

O novo instrumento de cobrança poderá ser Tarifa ou Taxa para remunerar a prestação do SMRSU. No entanto, é necessário ter clareza de que a taxa é um tributo, instituído por lei, enquanto a tarifa é um preço público, não se submetendo ao regime tributário.

No caso das taxas, o titular é responsável pelos estudos técnicos, pela elaboração do projeto de lei e pela sua regulamentação. A entidade reguladora pode auxiliar o titular neste processo. Contudo, como é necessária a edição de lei para instituir ou majorar as taxas, estas devem ser aprovadas pelas respectivas câmaras municipais, após o devido trâmite legislativo.

No caso do regime tarifário, tanto o titular quanto a entidade reguladora do SMRSU podem realizar estudos técnicos, fixar ou majorar o valor das tarifas. O Programa de Modernização do SLU (P3) deverá abordar este assunto e será detalhado no **RP04 – Plano de Ações**.

3.2 MODELO DE GESTÃO REGIONALIZADA

3.2.1 Arranjos institucionais para prestação regionalizada

A Lei Federal nº 14.026/2020 realizou importante atualização no Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) ao instituir a prestação regionalizada dos serviços como um de seus princípios fundamentais, com o objetivo de promover ganhos de escala, assegurar a universalização do atendimento e garantir a viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços de saneamento básico.

É premente salientar que a adoção da prestação regionalizada dos serviços de saneamento é requisito para a alocação de recursos públicos federais, bem como para a obtenção de financiamentos com recursos da União ou com recursos por ela geridos ou operados, conforme disposto no Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007 e regulamentado pelo Decreto Federal nº 11.599/2023.

Nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007, a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico é conceituada como:

“[...] modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município”.

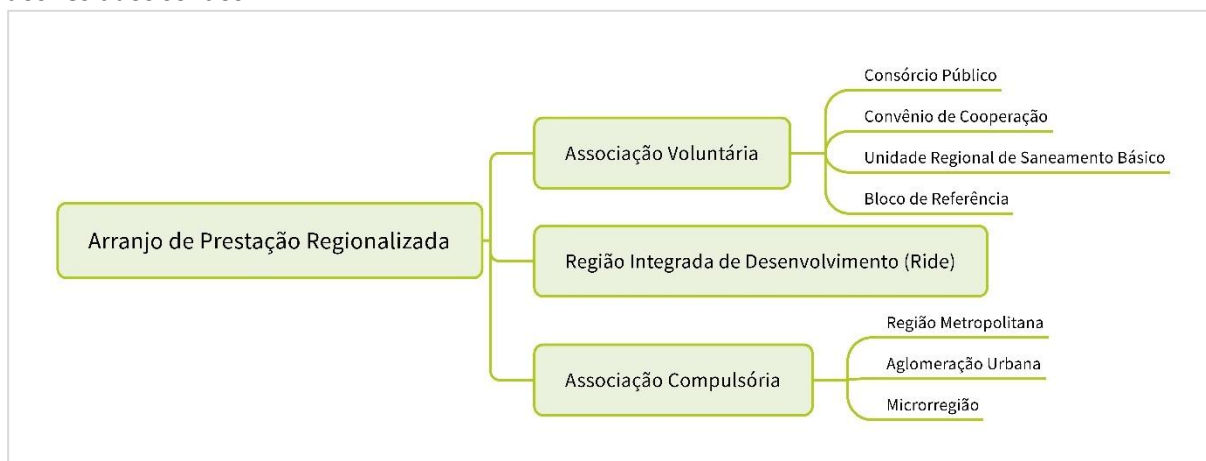
O Decreto Federal nº 11.599/2023 complementa esse conceito ao estabelecer que a prestação regionalizada deve assegurar a uniformização da regulação e da fiscalização, bem como a compatibilidade do planejamento entre os entes titulares, conforme previsto em seu Art. 6º.

Ademais, a Lei Federal nº 11.445/2007 prevê que a prestação regionalizada pode ser implementada por meio dos seguintes arranjos institucionais:

- região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião;
- unidade regional de saneamento básico;
- bloco de referência;

Ainda são admitidas como formas de arranjos de prestação regionalizada dos serviços de saneamento os consórcios públicos intermunicipais e os convênios de cooperação, sob determinadas condições, além das Regiões Integradas de Desenvolvimento – RIDE (Art. 6º, inciso IV do Decreto Federal nº 11.599/2023). A **Figura 2** ilustra as diferentes formas de arranjos aceitos para prestação regionalizada dos serviços de saneamento.

Figura 2. Arranjos institucionais para a prestação regionalizada dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos



Fonte: IAC/UFT, 2026

Aqui buscamos ressaltar que, no tocante à gestão regionalizada através de consórcio público ou convênio de cooperação, tais alternativas devem observar as seguintes condições: a) prestação direta dos serviços por autarquia intermunicipal; b) objetivo exclusivo de financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais dos serviços de saneamento.

Outrossim, os consórcios públicos intermunicipais de saneamento básico também serão considerados arranjos válidos para a prestação regionalizada dos serviços de saneamento, desde que a União não tenha editado nenhuma resolução de criação de blocos de referência e desde que o Estado não tenha aprovado nenhuma lei de criação de região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião ou de unidade regional de saneamento básico.

Além disso, em setembro de 2025 o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB) publicou a Resolução nº 8, de 25 de setembro de 2025, a qual estabelece a metodologia para avaliação do atendimento às condicionantes de acesso aos recursos públicos federais e aos financiamentos com recursos da União ou por ela geridos ou operados, destinados a ações de saneamento básico. Esta Resolução reforça a exigência de comprovação do cumprimento do disposto no Art. 50, incisos VII, VIII e IX, da Lei Federal nº 11.445/2007.

Ademais, a comprovação do atendimento aos incisos VII, VIII e IX do art. 50 da Lei nº 11.445/2007 passou a ser **condição obrigatória** para o recebimento de recursos federais a partir de **1º de janeiro de 2026**, em consonância com o prazo estabelecido no Art. 15 do Decreto nº 11.599/2023, que prorrogou o prazo para adequação até 31 de dezembro de 2025.

Diante desse contexto, conclui-se que a prestação regionalizada se consolida como um princípio fundamental dos serviços de saneamento básico, fortalecido pela Lei Federal nº 14.026/2020, com o propósito de promover ganhos de escala, assegurar a universalização do atendimento e viabilizar técnica e economicamente a prestação dos serviços.

Também é importante observar que, no que tange à prestação dos serviços, a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos podem ser prestados de forma direta ou indireta, sob regime de concessão ou

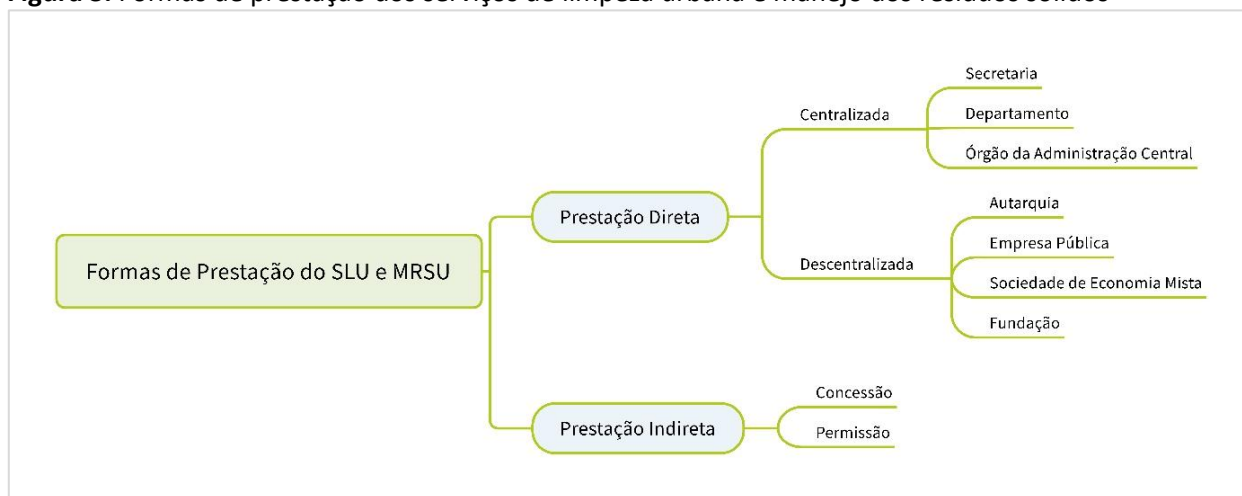
permissão. No caso da prestação direta do serviço, este ocorrerá sob responsabilidade do titular ou da estrutura de prestação regionalizada, inclusive consórcio público, de modo que, ainda que sejam contratados terceiros para a realização de algumas atividades do conjunto de serviços que compõem o SLU e MRS, através de contratos administrativos tradicionais, o responsável pela prestação será o titular ou a estrutura de prestação regionalizada.

Por conseguinte, a prestação direta será centralizada quando exercida sob a responsabilidade de um órgão da administração central (secretaria, departamento, etc.) e descentralizada quando o prestador de serviço for uma entidade da administração indireta (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação).

Por sua vez, a prestação indireta envolve a delegação do serviço, ou seja, a transferência também da função de gestão, por meio da celebração de contrato de concessão. Neste caso, os instrumentos para prestação do serviço decorrem de delegação ou outorga. A delegação de um serviço ocorrerá por meio de contrato de concessão, enquanto a outorga ocorrerá através de lei.

Portanto, o titular ou a estrutura de prestação regionalizada outorgará para órgão de sua administração direta ou entidade de sua administração indireta a execução do SMRSU (prestação direta). Quando realizada a concessão do SLU e MRSU, esta será delegada a um prestador de serviço que não pertence à administração do titular (prestação indireta). A **Figura 3** ilustra as possíveis formas de prestação dos serviços.

Figura 3. Formas de prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos



Fonte: IAC/UFT, 2026

3.2.2 Análise de Arranjos de Prestação Regionalizada

Considerando as possibilidades de arranjos institucionais aceitos para a prestação regionalizada de serviços de saneamento, foram avaliados diversos estudos de regionalização elaborados para o Estado do Tocantins, com o objetivo de avaliar prós e contras de cada arranjo para o Município de Paraíso do Tocantins.

Foram analisadas as propostas de regionalização apresentadas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins (PERS/TO), no Estudo de Regionalização elaborado pelo TCE/TO em 2024 e os arranjos propostos pela EnvEx Engenharia e Consultoria, no âmbito do estudo denominado: “Assistência técnica especializada a 4 (quatro) unidades da federação (UF), visando modelagem da prestação regionalizada

dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e da constituição das respectivas instâncias de governança, nos termos da Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020”.

Elaborado em 2017, Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins (PERS/TO) utilizou arranjos institucionais previamente existentes para propor arranjos de regionalização para os serviços de manejo e disposição final de resíduos sólidos. O **Quadro 13** detalha os arranjos de regionalização propostos em que o Município de Paraíso do Tocantins está incluído, bem como suas características.

Quadro 13. Arranjos institucionais utilizados nos estudos de regionalização do PERS/TO (2017) para o Município de Paraíso do Tocantins

ARRANJOS INSTITUCIONAIS PRÉ-EXISTENTES	NÚMERO DE ARRANJOS PROPOSTOS PARA O ESTADO DO TOCANTINS	ARRANJO NO QUAL O MUNICÍPIO DE PARAÍSO DO TOCANTINS FOI INSERIDO	NÚMERO DE MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO ARRANJO NO QUAL PARAÍSO DO TOCANTINS FOI INSERIDO
Consórcios de Desenvolvimento Regional (Existentes)	5	Centro-Oeste	18
Divisão por Regiões Programa (SEPLAN)	9	Centro-Oeste	14
Consórcios e Arranjos Territoriais Específicos para Resíduos (Existentes/Articulados)	-	-	-

Fonte: IAC/UFT, 2026 (Adaptado de TOCANTINS, 2017)

Este estudo serviu de referência de custos para o estudo de regionalização do TCE/TO (Ohofugi et al., 2024). Ressalta-se que o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins (PERS/TO) está defasado em relação ao contexto legal atual, substancialmente modificado após o advento da Lei Federal nº 14.026/2020 e seus regulamentos, especialmente no que tange aos arranjos jurídicos legalmente aceitos para prestação regionalizada dos serviços de saneamento. Devido a esta razão e à defasagem temporal desde a sua elaboração, os estudos de regionalização apresentados no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins (PERS/TO, 2017) não foram levados em consideração neste Plano, pois sua utilização demandaria extenso trabalho de revisão de dinâmicas e estimativas populacionais, assim como de geração de resíduos e prognóstico de demandas. Ademais, estudos mais recentes já se incumbiram deste trabalho.

Neste sentido, o Estudo de Regionalização do TCE/TO (2024) trouxe maior detalhamento com relação aos custos de implantação e operação dos arranjos propostos. Neste estudo de regionalização, o município de Paraíso do Tocantins estaria inserido em um arranjo contemplando 28 municípios, que somaria uma população de aproximadamente 185 mil habitantes, gerando aproximadamente 123 ton./dia de resíduos sólidos urbanos. O estudo apresenta um comparativo entre os custos de implantação e operação de um aterro individual e de um arranjo de prestação regionalizada para todos os municípios tocantinenses. O **Quadro 14.** mostra os detalhes do comparativo de custos apresentado no Estudo de Regionalização do TCE/TO (2024) para a prestação regionalizada dos serviços de manejo e disposição final dos resíduos sólidos incluindo Paraíso do Tocantins.

Quadro 14. Comparativo de custos de instalação e operação entre aterro individual e arranjo regionalizado

MUNICÍPIO	CUSTO DE IMPLANTAÇÃO (CAPEX) DE ATERRO REGIONALIZADO* (R\$)	CUSTO DE IMPLANTAÇÃO (CAPEX) DE ESTAÇÃO DE TRANSBORDO* (R\$)	CUSTO OPERACIONAL (OPEX) TRANSBORDO E ATERRO REGIONALIZADO (R\$/MÊS)
Abreulândia	R\$ 186.088,83	R\$ 68.930,38	R\$ 14.068,09
Araguacema	R\$ 428.163,23	R\$ 158.598,75	R\$ 39.084,60
Barrolândia	R\$ 350.072,38	R\$ 129.672,61	R\$ 18.685,70
Bom Jesus do Tocantins	R\$ 291.702,91	R\$ 108.051,59	R\$ 22.791,73
Caseara	R\$ 350.144,62	R\$ 129.699,37	R\$ 5.357,78
Centenário	R\$ 153.942,27	R\$ 57.022,77	R\$ 21.447,48
Chapada de Areia	R\$ 108.431,42	R\$ 40.164,79	R\$ 8.005,62
Cristalândia	R\$ 460.237,55	R\$ 170.479,61	R\$ 32.034,43
Divinópolis do Tocantins	R\$ 507.409,91	R\$ 187.953,03	R\$ 28.839,17
Dois Irmãos do Tocantins	R\$ 457.059,01	R\$ 169.302,23	R\$ 32.608,40
Fátima	R\$ 250.454,18	R\$ 92.772,38	R\$ 14.176,26
Goianorte	R\$ 342.270,52	R\$ 126.782,67	R\$ 25.076,13
Lagoa da Confusão	R\$ 1.104.396,74	R\$ 409.086,84	R\$ 76.493,66
Marianópolis do Tocantins	R\$ 333.385,07	R\$ 123.491,35	R\$ 20.949,50
Miranorte	R\$ 917.513,28	R\$ 339.862,11	R\$ 60.175,60
Monte Santo do Tocantins	R\$ 173.085,73	R\$ 64.113,82	R\$ 10.589,69
Nova Rosalândia	R\$ 242.869,04	R\$ 89.962,71	R\$ 13.759,03
Oliveira de Fátima	R\$ 84.086,72	R\$ 31.147,11	R\$ 7.152,35
Paraíso do Tocantins	R\$ 3.782.457,70	R\$ 1.401.084,96	R\$ 233.223,78
Pedro Afonso	R\$ 1.015.325,50	R\$ 376.093,38	R\$ 85.780,81
Pium	R\$ 514.922,81	R\$ 190.735,94	R\$ 28.602,02
Pugmil	R\$ 158.421,12	R\$ 58.681,81	R\$ 9.366,94
Recursolândia	R\$ 247.131,16	R\$ 91.541,48	R\$ 25.253,06
Rio dos Bois	R\$ 197.791,62	R\$ 73.265,29	R\$ 14.147,54
Santa Maria do Tocantins	R\$ 193.601,73	R\$ 71.713,29	R\$ 18.263,11
Santa Rita do Tocantins	R\$ 160.299,34	R\$ 59.377,53	R\$ 12.307,46
Tabocão	R\$ 249.587,31	R\$ 92.451,27	R\$ 16.691,70
Tupirama	R\$ 137.905,11	R\$ 51.082,34	R\$ 15.235,69
Total	R\$ 13.398.756,82	R\$ 4.963.121,39	R\$ 930.167,33

Fonte: Adaptado de OHOFUGI et al. (2024)

*Considerou-se o rateio do custo de implantação total (Capex) proporcionalmente à população de cada Município integrante do arranjo.

Observa-se que neste arranjo a redução nos custos de implantação (Capex) foram 27% inferiores aos custos de implantação de um aterro individual para Paraíso do Tocantins (considerando a alternativa apresentada no Item precedente). Mesmo incluindo um aterro de maior porte (com capacidade para receber os resíduos dos 28 municípios do arranjo regional) e uma estação de transbordo, esta alternativa apresentou Capex quase R\$ 2 milhões inferior à opção de construção de um aterro individual, já considerando o rateio dos custos de implantação entre todos os municípios do arranjo. O critério de rateio utilizado foi a proporcionalidade da população residente em cada município.

Por sua vez, os custos operacionais (Opex) deste arranjo regionalizado ficaram ligeiramente inferiores aos de um aterro individual para o horizonte de 20 anos, evidenciando que o grande ganho para o município de Paraíso do Tocantins neste comparativo se apresenta nos custos de investimento (Capex).

Outra alternativa avaliada foi o **Arranjo 3** do estudo de regionalização denominado “*P3 – Estudos para Regionalização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Tocantins*”, elaborado pela EnvEx Engenharia e Consultoria. Embora apresente outros dois arranjos de regionalização, o **Arranjo 3** foi selecionado por incluir maior número de municípios integrantes de unidades de conservação (APA Ilha do Bananal), o que aumenta a pressão por soluções de destinação ambientalmente adequada dos rejeitos para os municípios integrantes, podendo este aspecto acelerar as tomadas de decisões para a concretização de um arranjo regional.

O arranjo regional proposto agrupa 25 municípios e considera a instalação de uma unidade de transbordo regional no município de Miracema e um aterro sanitário regional no município de Paraíso do Tocantins. Ao todo, este arranjo atenderia uma população de 176.296 habitantes e uma quantidade média de RSU de 133,10 t/dia. O **Quadro 15** apresenta mais detalhes deste arranjo.

Quadro 15. Detalhamento do arranjo regional proposto

MUNICÍPIO	NÚMERO DE HABITANTES (2022)	MUNICÍPIO DE DESTINO DO RSU	DISTÂNCIA (KM)	TIPO DE TRANSPORTE DO RSU ATÉ DESTINO	INFRAESTRUTURA DE RECEBIMENTO	MEDIANA DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS A DESTINAR (T/DIA)
Abreulândia	2.576	Paraíso do Tocantins	82	Transbordo	TPP	1,65
Aparecida do Rio Negro	4.856	Paraíso do Tocantins	144	Transbordo	TPP	3,6
Araguacema	5.927	Miracema do TO	205	Transbordo	TPP	4,1
Barrolândia	4.846	Paraíso do Tocantins	44	Direto	-	3,28
Caseara	4.847	Paraíso do Tocantins	189	Transbordo	TPP	3,32
Chapada de Areia	1.501	Paraíso do Tocantins	41	Direto	-	0,91
Cristalândia	6.371	Paraíso do Tocantins	77	Transbordo	TPP	4,4
Divinópolis do Tocantins	7.024	Paraíso do Tocantins	60	Transbordo	TPP	5
Dois Irmãos do Tocantins	6.327	Miracema do TO	104	Transbordo	TPP	4,35
Fátima	3.467	Paraíso do Tocantins	67	Transbordo	TPP	2,28
Lajeado	3.357	Miracema do TO	26	Direto	-	2,4
Marianópolis do Tocantins	4.615	Paraíso do Tocantins	111	Transbordo	TPP	3,14
Miracema do Tocantins	18.566	Paraíso do Tocantins	105	Transbordo	TGP - REGIONAL	13,79
Miranorte	12.701	Miracema do TO	23	Direto	-	9,65
Monte Santo do Tocantins	2.396	Paraíso do Tocantins	25	Direto	-	1,53

MUNICÍPIO	NÚMERO DE HABITANTES (2022)	MUNICÍPIO DE DESTINO DO RSU	DISTÂNCIA (KM)	TIPO DE TRANSPORTE DO RSU ATÉ DESTINO	INFRAESTRUTURA DE RECEBIMENTO	MEDIANA DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS A DESTINAR (T/DIA)
Nova Rosalândia	3.362	Paraíso do Tocantins	45	Direto	-	2,2
Oliveira de Fátima	1.164	Paraíso do Tocantins	61	Transbordo	TPP	0,69
Paraíso do Tocantins	52.360	Paraíso do Tocantins	0	Direto	Aterro Sanitário	45,99
Pium	7.128	Paraíso do Tocantins	61	Transbordo	TPP	5,06
Pugmil	2.193	Paraíso do Tocantins	29	Direto	-	1,38
Rio dos Bois	2.738	Miracema do TO	45	Direto	-	1,77
Rio Sono	4.841	Miracema do TO	73	Transbordo	TPP	3,54
Santa Rita do Tocantins	2.219	Paraíso do Tocantins	78	Transbordo	TPP	1,41
Tabocão	3.455	Miracema do TO	78	Transbordo	TPP	2,2
Tocantínia	7.459	Miracema do TO	4	Direto	-	5,46
Total	176.296	Média	71,08	-	Total	133,1

Fonte: ENVEX, 2025

TGP: transbordo regional de grande porte. TPP: transbordo de pequeno porte.

A metodologia adotada para avaliação técnica e econômica do **Arranjo 3** considerou a distância de transporte por meio de caminhões compactadores até a estação de transbordo ou diretamente até o aterro sanitário regional, conforme o caso de cada município.

Nos municípios mais próximos ao destino final, foi considerada a possibilidade de transporte direto ao aterro sanitário regional a ser instalado no Município de Paraíso do Tocantins, ou à estação de transbordo, enquanto para os municípios mais distantes adotou-se o transporte indireto, com descarregamento inicial em estações de transbordo de pequeno porte (TPP) ou na estação de transbordo regional de grande porte (TGP), localizada em Miracema do Tocantins. Essa diferenciação permitiu otimizar os fluxos logísticos e reduzir custos associados a longos percursos realizados por caminhões compactadores.

Para o transporte dos resíduos a partir das estações de transbordo até o aterro sanitário regional em Paraíso do Tocantins, a metodologia considerou o uso de contêineres ou caçambas do tipo *roll on, roll off*, com capacidade máxima de até 20 toneladas, equivalentes a aproximadamente 35 m³ de resíduos compactados. Essas caçambas são intercambiáveis e transportadas por caminhões do tipo 6x2 equipados com implemento específico. O custo de transporte foi dimensionado por viagem realizada, independentemente da carga estar plena, refletindo as condições operacionais reais desse tipo de sistema.

A quantidade de viagens foi estimada com base na massa diária de resíduos destinados à disposição final, dividida pela capacidade nominal das caçambas. Em diversos municípios do arranjo, a demanda resultante indicaria uma frequência inferior a uma viagem semanal. Contudo, por razões sanitárias, a metodologia adotou um limite mínimo de duas viagens por semana, mesmo quando as cargas transportadas forem

inferiores à capacidade total das caçambas, evitando o armazenamento prolongado de resíduos nas estações de transbordo.

No que se refere aos investimentos em capital para as estações de transbordo, o estudo diferencia os empreendimentos conforme seu porte e função logística. Estações de transbordo de pequeno porte (TPP) deverão atender volumes reduzidos e possuírem estruturas simplificadas, enquanto a estação de transbordo regional de grande porte (TGP), prevista para Miracema do Tocantins, atuaria como entreposto principal do arranjo, recebendo resíduos de diversos municípios antes do encaminhamento ao aterro sanitário regional. Para esse tipo de unidade, são necessárias áreas mais amplas, com múltiplas frentes de descarga, áreas cobertas, baias de armazenamento intermediário e sistemas de compactação.

O custo de implantação das estações de transbordo foi estimado a partir da área construída de referência, definida conforme o porte da unidade, multiplicada por um custo unitário básico de construção (CUB), conforme detalhado no tópico precedente. A esse valor foram acrescidos fatores de ajuste que contemplam particularidades técnicas e administrativas, tais como piso técnico para tráfego pesado, preparo do terreno, elaboração de projetos, licenciamento ambiental, sondagens, instalações provisórias e o Benefício e Despesas Indiretas (BDI), conforme metodologia consolidada no estudo da EnvEx. O **Quadro 16** traz um resumo das premissas utilizadas pela EnvEx Engenharia e Consultoria em “Estudos para Regionalização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Tocantins”.

Quadro 16. Premissas adotadas no Arranjo 3 dos Estudos para Regionalização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Tocantins

PREMISSAS	VALORES
População final estimada	193.739 hab.
Mediana da geração diária de RSU	130,67 t/dia
Mediana da geração anual de RSU	47.695 t/ano
Capacidade instalada	132 t/dia
CAPEX – Aterro Sanitário por tonelada depositada	R\$ 13,63/t
CAPEX – Aterro Sanitário (30 anos)	R\$ 29.320.000,00
OPEX – Aterro Sanitário por tonelada depositada	R\$ 225,46/t
OPEX – Aterro Sanitário (30 anos)	R\$ 19.390.000,00

Fonte: Adaptado de ENVEX, 2025

Para o aterro sanitário regional localizado em Paraíso do Tocantins, os resultados indicam custos de investimento (Capex) estimados em R\$ 13,63 por tonelada de resíduo e custos operacionais (Opex) da ordem de R\$ 225,46 por tonelada. Esses valores refletem uma estrutura dimensionada para atender não apenas o município-sede, mas também os demais municípios integrantes do **Arranjo 3**, garantindo escala operacional adequada ao horizonte de planejamento.

Os resultados consolidados do **Arranjo 3** evidenciam ganhos econômicos significativos quando comparados à solução individualizada. O Capex total estimado para o arranjo é de R\$ 29,32 milhões, enquanto o Opex mediano anual é de R\$ 19,39 milhões, o que corresponde a um custo operacional de aproximadamente R\$ 100,08 por habitante ao ano para Paraíso do Tocantins. O estudo considerou um horizonte de planejamento de 30 anos.

Comparativamente à alternativa de aterro individual, o arranjo apresentou Capex inferior em aproximadamente R\$ 1 milhão e Opex ligeiramente inferior, já considerando o rateio dos custos de

implantação entre todos os municípios do arranjo pelo critério de proporcionalidade da população residente em cada município.

Para melhor avaliar as alternativas de prestação regionalizada e não regionalizada dos serviços, serão apresentadas análises de Valor Presente Líquido (VPL) e Valor Anual Equivalente (VAE) para cada uma das alternativas estudadas.

3.2.3 Análise de Custos para Gestão Regionalizada

Conforme abordado anteriormente, o Valor Presente Líquido (VPL) é um indicador financeiro que avalia a viabilidade de um investimento, trazendo todos os seus fluxos de caixa futuros (entradas e saídas) para o valor presente, usando uma taxa de desconto (TMA). Ao trazer todos esses fluxos para valor presente, o VPL evidencia se o arranjo regional gera ganho econômico líquido em relação ao cenário de referência e permite comparar diferentes alternativas de arranjos.

O VPL traz todos os custos e benefícios para uma mesma base temporal (o presente), permitindo comparar alternativas com diferentes volumes de investimento inicial e fluxos de caixa desiguais ao longo do tempo. Alternativas com VPL mais elevado indicam maiores custos totais ao longo do ciclo de vida do serviço.

Considerando a projeção populacional e prognóstico de demandas apresentadas no item “**2.1.1 Crescimento Populacional**”, e considerando os custos de investimentos (Capex) e operacionais (Opex) apresentados nos estudos de regionalização, fez-se o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) para estas alternativas, assim como para as alternativas de construção de aterro privado e disposição em aterro particular (cenário de referência) para avaliar, em termos financeiros, qual alternativa demandaria o menor montante de recursos.

Complementarmente, fez-se o cálculo do **Valor Anual Equivalente (VAE)**. O Valor Anual Equivalente é um indicador econômico-financeiro que expressa o resultado econômico de um projeto ou alternativa como um valor anual constante, equivalente ao seu desempenho ao longo de todo o horizonte de análise, considerando o valor do dinheiro no tempo. Em outras palavras, o VAE converte o Valor Presente Líquido (VPL) de uma alternativa em uma série uniforme anual. No **Quadro 17**, são apresentados os valores de VPL e VAE encontrados para cada alternativa analisada.

Quadro 17. Comparativo de alternativas para disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Paraíso do Tocantins – Cálculo do VPL e VAE

ALTERNATIVA	VPL	VAE (R\$/ANO)
Aterro Privado	R\$ 111.835.729,67	R\$ 11.903.974,03
Aterro Individual	R\$ 119.337.507,73	R\$ 12.702.475,29
Aterro Regional – Arranjo TCE	R\$ 111.412.163,89	R\$ 11.858.889,01
Aterro Regional – Arranjo EnvEx	R\$ 114.595.240,97	R\$ 12.197.700,82

Fonte: IAC/UFT, 2026

Observa-se que a alternativa que representou o menor VPL e VAE foi a do arranjo regional proposto no estudo de regionalização do TCE/TO, com valores muito próximos às do cenário de referência. A alternativa que apresentou o pior retorno econômico foi a de construção de um aterro individual para atender exclusivamente ao município de Paraíso do Tocantins.

Outro ponto a ser destacado é que o cenário de referência, que representa a alternativa atualmente utilizada pelo Município, de dispor seus resíduos em um aterro particular localizado a aproximadamente 115 km de sua sede, com utilização de área de transbordo, mostrou-se economicamente atrativa, uma vez que demandaria baixo custo de implantação (Capex), pois necessitaria apenas da estruturação de uma unidade de transbordo de acordo com a legislação e as normas técnicas.

A ressalva que deve ser feita está sobre a adoção desta alternativa a longo prazo, uma vez que o preço pago por tonelada para disposição dos resíduos é determinante para a viabilidade econômica da solução. Esta solução apresenta o menor custo de implantação (Capex), mas apresenta custo operacional elevado no longo prazo, devido à longa distância a ser percorrida até o aterro sanitário particular, localizado no município de Porto Nacional.

O preço por tonelada definido no Contrato nº 23/2025, firmado com a Base Fortins Soluções Ambientais LTDA., no valor de R\$ 125,00 por tonelada revelou-se atrativo no curto prazo, pois permite que o Município se organize para adotar uma solução de longo prazo com tempo para planejamento adequado, ao passo que atende de imediato à legislação em vigor.

Não obstante, deve-se salientar que é esperado que o preço por tonelada estabelecido no contrato sofra reajustes ao longo do tempo. Desse modo, vislumbrou-se que o preço por tonelada permanece compatível com as demais alternativas de arranjos regionais até o valor de **R\$ 145,00/tonelada**, considerando os preços correntes. Acima deste valor de referência, a alternativa poderá se tornar menos atrativa do que a prestação regionalizada. Ademais, quanto mais longo for o horizonte de análise, mais atrativos os arranjos de prestação regionalizada passam a ser.

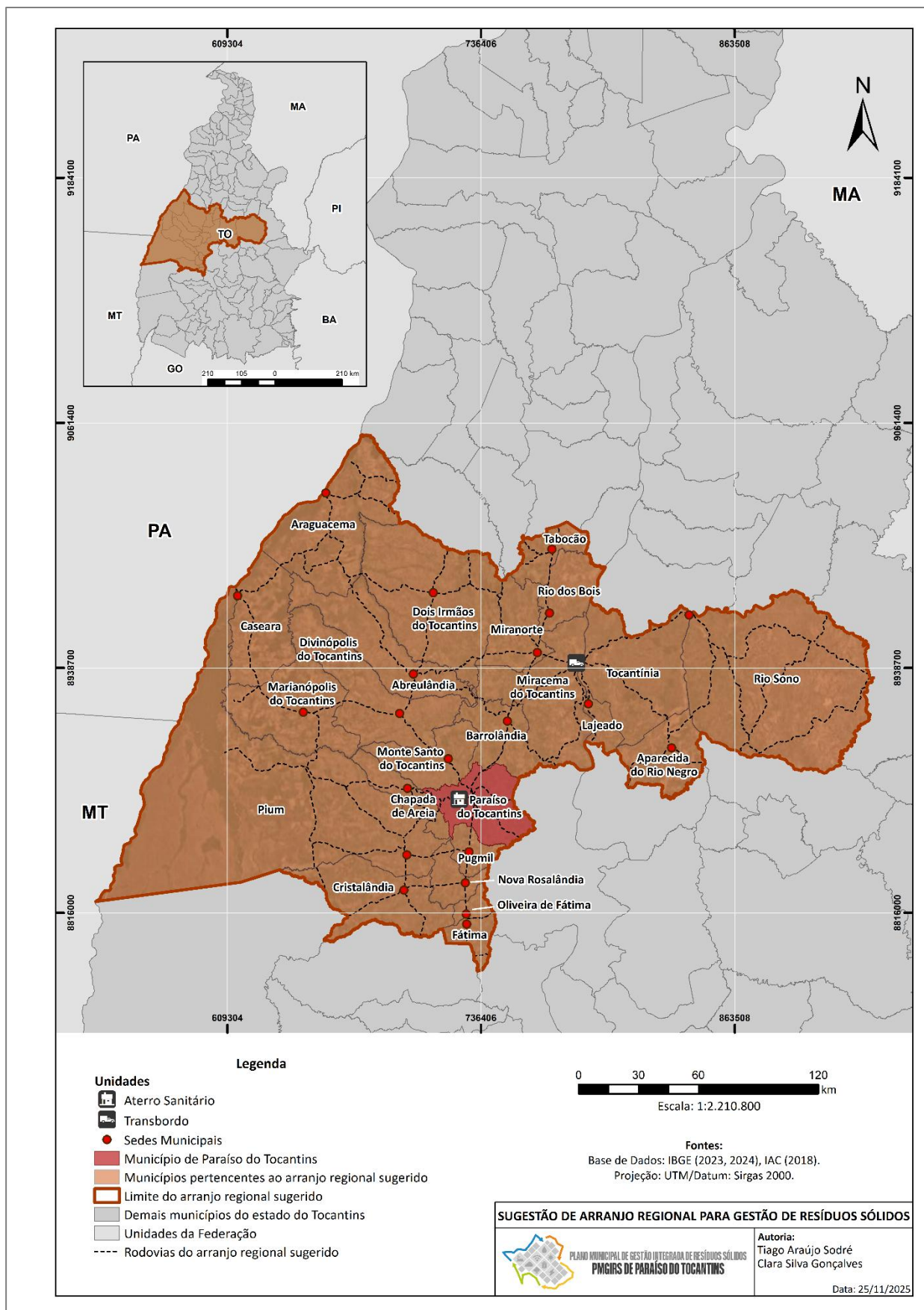
Ademais, a análise foi produzida considerando o cenário tendencial de percentual de atendimento da população, de geração *per capita* e a inexistência de metas de reciclagem e compostagem. Portanto, mais uma vez no longo prazo as alternativas de arranjos regionalizados passam a fazer sentido frente ao cenário de referência.

3.2.4 Definição do Modelo de Gestão Regionalizada

Diante das análises produzidas, observou-se que o arranjo de prestação regionalizada que se apresentou mais vantajoso para o contexto de Paraíso do Tocantins foi aquele apresentado pelo estudo do TCE/TO (Ohofugi et al., 2024). Este arranjo engloba os seguintes municípios, além de Paraíso do Tocantins: Abreulândia, Araguacema, Barrolândia, Bom Jesus do Tocantins, Caseara, Centenário, Chapada de Areia, Cristalândia, Divinópolis do Tocantins, Dois Irmãos do Tocantins, Fátima, Goianorte, Lagoa da Confusão, Marianópolis do Tocantins, Miranorte, Monte Santo do Tocantins, Nova Rosalândia, Oliveira de Fátima, Pedro Afonso, Pium, Pugmil, Recursolândia, Rio dos Bois, Santa Maria do Tocantins, Santa Rita do Tocantins, Fortaleza do Tabocão e Tupirama.

A **Figura 1** ilustra a região sugerida para formação do arranjo de prestação regionalizada para os serviços de manejo e disposição final dos rejeitos. A coleta e transporte dos resíduos até uma unidade de transbordo ou até o aterro sanitário regional permaneceria sob a responsabilidade de cada município.

Figura 4. Região de Integração Araguaia – Região sugerida para formação de consórcio de gestão de resíduos sólidos



Fonte: IAC/UFT, 2026

Quanto aos aspectos envolvendo a regulação e fiscalização dos serviços, há a possibilidade de delegação desta competência à Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização ou de criação de uma agência reguladora em consonância com os requisitos da Resolução ANA nº 177/2024. Para isso, além de independência decisória e autonomia administrativa, técnica, funcional e financeira, a Agência deverá dispor de recursos humanos, tecnológicos e logísticos necessários ao exercício de suas atribuições regulatórias. Para que isso ocorra, os titulares dos serviços deverão assegurar as receitas necessárias para o exercício das atividades da Agência, mediante o estabelecimento de taxas ou preços públicos.

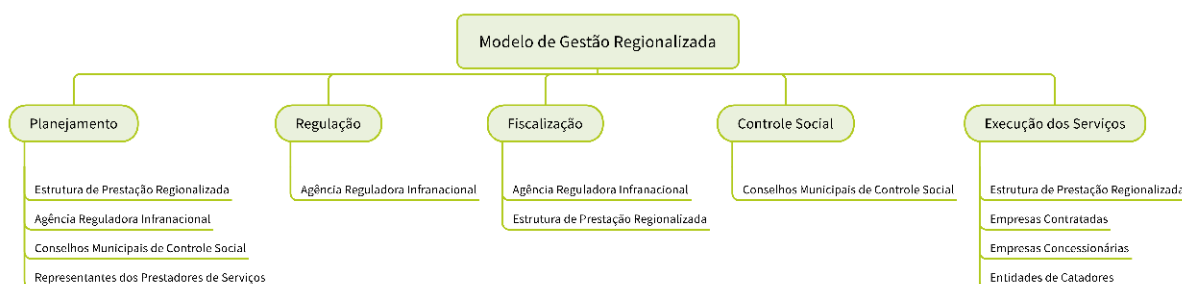
Cabe ressaltar ainda que, caso a prestação regionalizada se dê por consórcio público, este não poderá receber as competências de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, conforme a vedação prevista no Art. 13, § 4º, da Lei dos Consórcios Públicos – Lei nº 11.107/2005.

Neste contexto, também é possível vislumbrar grandes oportunidades para as entidades de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis de baixa renda. O ganho de escala quanto à abrangência territorial e a quantidade de materiais recicláveis e reutilizáveis que poderão ser recebidos por estas entidades é latente. No entanto, é importante destacar que qualquer investimento voltado ao ambiente regional deve ser precedido de estudo de viabilidade, que indicará, além dos recursos necessários para implantação das instalações, qual deverá ser o porte ideal das instalações para atender à demanda regional e o tempo de retorno esperado para este tipo de investimento.

De modo similar, os serviços de tratamento de resíduos orgânicos e de reciclagem de resíduos de construção civil também vislumbram grandes oportunidades em um ambiente regional, pelos mesmos aspectos envolvendo ganhos de escala ora mencionados.

Não devemos deixar de mencionar, além disso, a possibilidade de redução de custos a partir de concessões ou contratos de prestação de serviços com preços mais atrativos, para prestação de serviços de limpeza urbana comuns a todos os municípios, como varrição de vias, poda, capina, roçagem, limpeza de dispositivos de drenagem pluvial, assim como de coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde, entre outros. A **Figura 5** ilustra o arranjo proposto para o modelo de gestão regionalizada.

Figura 5. Modelo de Gestão Regionalizada para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos



Fonte: IAC/UFT, 2026

O Programa de Recuperação de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis (P1), o Programa de Tratamento de Resíduos Orgânicos (P2), o Programa de Inclusão Social Produtiva dos Catadores (P7), além de outros Programas irão considerar as alternativas regionalizadas para a gestão dos resíduos sólidos. Estes Programas serão detalhados no **RP04 – Plano de Ações**.

3.2.5 Sistema de Logística Reversa

A gestão regionalizada também beneficiaria substancialmente o desenvolvimento das cadeias de logística reversa das diversas tipologias. O ganho de escala poderia facilitar o contato com as entidades gestoras nacionais, assim como viabilizar a atuação dos agentes logísticos nos municípios envolvidos.

O Programa de Logística Reversa (P4) deverá considerar as possibilidades de formação de convênios e ou outros arranjos regionais visando viabilizar a logística reversa de todas as tipologias definidas no Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010.

3.2.6 Formas de Cobrança

No caso da prestação regionalizada, caberá à estrutura de prestação regionalizada definir a taxa ou tarifa para a cobrança do serviço, nos termos das competências delimitadas por sua lei de criação ou protocolo de intenções celebrado.

Devemos lembrar que deve ser adotada a mesma estrutura de cobrança para todos os municípios que compõem a prestação regionalizada do SMRSU, podendo resultar em valores unitários diferentes desde que justificados por particularidades da prestação dos serviços em cada município. No caso da prestação regionalizada de uma ou mais atividades que compõem o SMRSU, podem ser adotadas diferentes estruturas de cobrança dos serviços, conforme as particularidades locais.

De forma similar ao sugerido para o modelo de gestão não regionalizado, aqui também é sugerido a realização de um estudo técnico para estruturação de um modelo de cobrança para a estrutura regionalizada, que atenda aos requisitos da Resolução ANA nº 79/2021. O Programa de Modernização do SLU (P3) também deverá considerar o contexto de prestação e cobrança regionalizada dos serviços e será detalhado no **RP04 – Plano de Ações**.

4 PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMGIRS

Dentre os elementos que estruturam a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Paraíso do Tocantins, a **Programação da Execução** corresponde à etapa de sistematização dos Programas, Projetos e Ações destinados à gestão dos resíduos sólidos no município. Esse componente tem como finalidade detalhar os públicos beneficiários, identificar as potenciais fontes de financiamento, estabelecer a priorização das iniciativas e definir os prazos para a execução de cada programa previsto no escopo do PMGIRS.

A programação da execução visa assegurar a implementação efetiva das ações planejadas, promovendo a sustentabilidade financeira, institucional e operacional do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais normativos aplicáveis. Trata-se, portanto, de um instrumento fundamental para transformar as diretrizes estratégicas do Plano em ações concretas e exequíveis ao longo do horizonte de planejamento.

Para o alcance da universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos, torna-se indispensável o planejamento técnico e economicamente viável da execução dos Programas, Projetos e Ações propostos, em alinhamento com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a legislação correlata. Esse planejamento deve contemplar a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ao manejo ambientalmente adequado dos resíduos, garantindo, simultaneamente, o atendimento às condições de sustentabilidade e de equilíbrio econômico-financeiro do sistema.

A eficiência na prestação dos serviços constitui elemento central para assegurar a continuidade, a qualidade e a efetividade de todas as etapas da gestão de resíduos sólidos no município de Paraíso do Tocantins, desde a geração até a destinação final ambientalmente adequada. Nesse sentido, a programação da execução desempenha papel estratégico ao orientar a implementação gradual das ações previstas no PMGIRS, de acordo com as prioridades estabelecidas.

O **Quadro 18** apresenta a síntese da Programação da Execução, elaborada conforme o Termo de Referência da FUNASA, relacionando os Programas aos respectivos objetivos e metas definidos nas etapas anteriores do Plano, bem como hierarquizando-os de acordo com o nível de prioridade estabelecido. As informações detalhadas referentes às estimativas de custos, bem como à caracterização dos projetos e ações, serão apresentadas no **RP04 – Plano de Ações**.

Quadro 18. Programação da execução do PMGIRS de Paraíso do Tocantins

ID	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	OBJETIVO	META	FONTES DE FINANCIAMENTO
P1	Programa de Recuperação de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis	Projeto de Implantação de Unidade de Recuperação de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis	Estudo de viabilidade para implantação de unidade de recuperação de materiais reutilizáveis e recicláveis em Paraíso do Tocantins/TO	O-II O-VI O-XI (a) O-XIV	M-RSU003 M-RSU004 M-RSU005	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundos Municipais de Meio Ambiente; 2. Recursos Estaduais e Federais; 3. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); 4. Parcerias Público-Privadas (PPP); 5. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); 6. Organizações Internacionais e ONGs; 7. Cooperativas de Catadores e Associações; 8. Fundo Socioambiental CAIXA; 9. BNDES Finem; 10. Fundo Socioambiental BNDES.
			Captação de recursos não reembolsáveis de fundos de bancos públicos			
		Projetos Piloto de Coleta Seletiva	Expansão gradativa da coleta seletiva dos setores			
		-	Estudo de viabilidade econômica para a definição do modelo de coleta seletiva			
			Ações de Coleta Seletiva de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis em Órgãos Públicos			
		Ações de Coleta Seletiva de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis em Instituições de Ensino Públicas e Particulares				
		Ações de Coleta Seletiva de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis em Eventos				
P2	Programa de Tratamento de Resíduos Orgânicos	Projeto de implantação de Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos	Estudo de Viabilidade para implantação de unidade de compostagem de resíduos orgânicos	O-II O-VII	M-RSU006 M-RSU007	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA); 2. Programa Lixão Zero; 3. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); 4. Fundos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente; 5. Programas Estaduais de Gestão de Resíduos
			Estudo de Viabilidade para implantação de unidade de biodigestão de resíduos orgânicos			

ID	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	OBJETIVO	META	FONTES DE FINANCIAMENTO
						Sólidos; 6. Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); 7. Investidores privados; 8. Fundo Clima do BNDES; 9. Fundação Banco do Brasil; 10. ONGs Internacionais.
P3	Programa de Modernização do SLU	Projeto de Modernização da Coleta Convencional	-	O-X	M-RSU001 M-RSU002 M-RSU008 M-RSU009	1. BNDES Finem; 2. Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA); 3. Fundos Municipais de Meio Ambiente; 4. Fundos de Desenvolvimento Urbano; 5. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); 6. Fundo Nacional de Apoio ao Desenvolvimento Urbano - FNDU; 7. Parcerias Público-Privadas (PPP); 8. Fundo Socioambiental CAIXA; 9. Fundo de Universalização dos Serviços de Saneamento Básico (FUSAN).
		Projeto de Modernização dos Serviços de Varrição	-			
		Projeto de Modernização de outros serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos	-			
		Projeto de Implantação da cobrança pelos Serviços de Coleta dos Resíduos Sólidos	Estudo de sustentabilidade econômico-financeira do modelo de cobrança pelos serviços de coleta dos resíduos sólidos			
		-	Estudo de formas de cobrança de serviços de manejo dos resíduos sólidos prestados a particulares			
			Aprimoramento dos canais de comunicação com os usuários			
P4	Programa de Logística Reversa	Projeto de regulamentação da logística reversa em âmbito local	Projeto de lei de regulamentação da logística reversa em âmbito municipal	O-II O-III O-V O-VII O-VIII O-XIII	M-SLR001	1. BNDES Finem; 2. Fundo Clima BNDES; 3. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); 4. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); 5. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA); 6. Parcerias Público-Privadas (PPP); 7. Fundo Socioambiental CAIXA;
		Projeto de implementação da logística reversa	Formalização de Termos de Compromisso da Prefeitura com as Entidades Gestoras Nacionais da logística reversa de cada tipologia existente.			

ID	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	OBJETIVO	META	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Definição de Operadores Logísticos Locais (OLL)			8. Recursos Estaduais e Municipais; 9. Fundos Setoriais de Embalagens e Produtos Específicos; 10. Fundo de Universalização dos Serviços de Saneamento (FUSAN); 11. Programa Pró-Catador e Logística Reversa Solidária.	
			Definição das infraestruturas e especificações mínimas necessárias para a operacionalização dos sistemas de logística reversa locais				
		Projeto de Criação de Banco de Dados de Logística Reversa Local	Identificação e cadastramento das empresas locais envolvidas na logística reversa obrigatória				
			Divulgação dos pontos de entrega voluntária dos resíduos da logística reversa no site oficial da Prefeitura				
			Criação do módulo de Logística Reversa do Sistema Digital de Informações sobre Resíduos Sólidos (Sistema SDIRS)				
		-	Realização de Campanhas Publicitárias para o descarte voluntário				
			Atualização contínua do Banco de Dados de Logística Reversa Local				
			Atualização das normas infralegais da logística reversa local sempre que necessário				
P5	Programa de Fiscalização	Projeto de criação do Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos	Implantação do Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos (Sistema SIMIRS)	O-I O-II O-VII O-X	M-FIS001 M-FIS002		1. Recurso próprio
			Implantação do Sistema Digital de Informações sobre Resíduos Sólidos (SDIRS)				
		-	Elaboração de Plano de Fiscalização				
			Aprimoramento dos canais de reclamações e denúncias				
P6	Programa de Educação Ambiental em Gestão de Resíduos	-	Educação Ambiental nas Escolas	O-III O-IX	M-RSU004	1. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); 2. Fundo Nacional de Educação (FNDE); 3. BNDES Fundo Clima; 4. Fundo Socioambiental	
			Educação Ambiental em Eventos				
			Capacitação dos servidores públicos ligados ao SLU				

ID	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	OBJETIVO	META	FONTES DE FINANCIAMENTO
			Capacitação da população em temas relacionados à gestão de resíduos			CAIXA; 5. Recursos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente; 6. Empresas Privadas (Responsabilidade Socioambiental); 7. ONGs e Organizações do Terceiro Setor; 8. Programas de Parcerias Público-Privadas (PPP); 9. Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDD); 10. Incentivos Fiscais
			Capacitação dos conselheiros do órgão de controle social			
			Capacitação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis			
P7	Programa de Inclusão Social Produtiva dos Catadores	Projeto de constituição de entidades de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis de baixa renda	Estudo de viabilidade para Formação de Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis	O-II O-VI O-VII O-XI O-XII	M-RSU005 M-RSU007	1. BNDES Fundo Socioambiental; 2. Fundo Socioambiental CAIXA; 3. Programa Pró-Catador e Logística Reversa Solidária; 4. Fundo Nacional de Assistência Social – FNAS; 5. BNDES Fundo Social; 6. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); 7. Programas Estaduais e Municipais de Inclusão Social; 8. Recursos do Sistema Único de Assistência Social (SUAS); 9. Organizações Não Governamentais (ONGs); 10. Programas de Microcrédito (Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal)
			Levantamento censitário municipal dos catadores			
		Projeto de assistência temporária aos catadores informais retirados do lixão	Cadastramento dos catadores em programas de assistência social do Governo Federal			
			Auxílio emergencial de apoio financeiro condicionado aos catadores do lixão			
			Inclusão dos catadores em programas habitacionais			
		-	Contratação da(s) entidade(s) de catadores de baixa renda para a coleta seletiva municipal			
Criação do banco de dados integrado dos catadores de baixa renda do município						
P8	Programa de Modernização Jurídico/Institucional	Projeto de modernização do Sistema Municipal de Licenciamento Ambiental	-	O-I O-VII O-XIV	M-MJI001 M-MJI002	1. Recurso próprio
		Projeto de modernização da legislação ambiental municipal	-			

ID	PROGRAMA	PROJETO	AÇÃO	OBJETIVO	META	FONTES DE FINANCIAMENTO
		Projeto de Lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos	-			
P9	Programa de Reabilitação Ambiental do Lixão	Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD	Remoção e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos depositados na área	O-I	M-RSU003	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); 2. BNDES Fundo Clima; 3. BNDES Finem; 4. Fundos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente; 5. Parcerias Público-Privadas (PPP); 6. Banco Mundial; 7. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); 8. Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF); 9. Fundo Socioambiental CAIXA; 10. Fundo Nacional de Desenvolvimento Urbano (FNDU); 11. Fundo de Apoio à Estruturação e ao Desenvolvimento de Projetos de Concessão e PPP (FEP); 12. Recursos do Orçamento Geral da União (OGU).
			Controle de acesso à área			
			Aplicação de técnicas de reabilitação/remediação da área			
			Monitoramento ambiental da área			
		-	Estudo de alternativas para uso futuro da área do lixão			
P10	Programa de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil - RCC	-	Ações de fomento à reciclagem de RCC voltadas para a iniciativa privada	O-II O-III O-IV O-VI O-VII O-XI (a) O-XIV	M-RCC001 M-RCC002	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA); 2. BNDES Finem; 3. Ministério do Meio Ambiente (MMA); 4. Fundos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente; 5. Programas Estaduais e Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos; 6. Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); 7. Parcerias Público-Privadas (PPP); 8. Organizações Não Governamentais (ONGs)
		Projeto de implantação de Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil - RCC	Estudo de viabilidade para implantação de unidade de reciclagem de RCC em Paraíso do Tocantins/TO			
			Captação de recursos não reembolsáveis de fundos de bancos públicos			

Fonte: IAC/UFT, 2026

5 QUADRO-SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

As propostas relativas aos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Paraíso do Tocantins foram elaboradas com base na situação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, conforme diagnosticada na etapa técnico-participativa, bem como nos impactos desses serviços sobre as condições de vida da população e sobre o meio ambiente local.

Cada programa proposto está diretamente associado a uma carência identificada ou à necessidade de aprimoramento dos serviços, conforme observado pela equipe técnica e/ou manifestado pela população local durante o processo participativo. Para a formulação dessas propostas, também foram consideradas as demandas futuras por serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em consonância com a dinâmica demográfica e o crescimento urbano do município ao longo de todo o horizonte de planejamento do Plano, estimado em 20 (vinte) anos. Adicionalmente, as metodologias, tecnologias e soluções adotadas foram selecionadas a partir de avaliação criteriosa de sua viabilidade técnica, operacional e institucional, considerando as especificidades e a realidade local.

Ressalta-se que todos os programas, projetos e ações encontram-se alinhados aos objetivos e metas estabelecidos no Prognóstico, visando viabilizar o seu efetivo alcance. Destaca-se, ainda, que as propostas contemplam tanto medidas **estruturantes**, relacionadas ao fortalecimento institucional, normativo e à gestão dos serviços, quanto medidas **estruturais**, associadas à implantação e à melhoria de infraestruturas físicas, obras e aprimoramentos operacionais necessários ao desempenho adequado do sistema.

Os programas, projetos e ações propostos também incorporam como diretriz central a promoção da inclusão social e a ampliação do acesso aos serviços de saneamento básico, com especial atenção às populações de baixa renda — majoritárias no município de Paraíso do Tocantins — e à população residente na zona rural, historicamente mais vulnerável à ausência ou precariedade desses serviços.

Com o objetivo de facilitar a compreensão e a organização da estrutura proposta para os programas, projetos e ações, foi adotada uma nomenclatura padronizada, utilizando letras e números para a identificação inequívoca de cada elemento. Dessa forma, os **Programas** foram identificados pela sigla **(Pn)**, em que o índice “n” corresponde a cada um dos 10 (dez) programas propostos. Os **Projetos** foram identificados pela nomenclatura **(-pn)**, vinculada ao respectivo programa ao qual pertencem, enquanto as **Ações** receberam a identificação **(An)**.

O **Quadro 19**, bem como a **Figura 6** e a **Figura 7**, apresentam de forma esquemática a estruturação dos programas, projetos e ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Paraíso do Tocantins, facilitando a visualização da articulação entre os diferentes níveis de planejamento e intervenção previstos no PMGIRS.

Quadro 19. Quadro-Síntese dos Programas, Projetos e Ações propostos para a gestão dos resíduos sólidos em Paraíso do Tocantins/TO

AID	PROGRAMA	PROJETOS	AÇÕES
P1	Programa de Recuperação de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis	P1-p1. Projeto de Implantação de Unidade de Recuperação de	P1-p1.A1. Estudo de viabilidade econômica para definição do modelo de coleta seletiva

AID	PROGRAMA	PROJETOS	AÇÕES
		<p>Materiais Reutilizáveis e Recicláveis</p> <p>P1-p2. Projetos Piloto de Coleta Seletiva</p>	<p>P1-p1.A2. Estudo de viabilidade para implantação de unidade de recuperação de materiais reutilizáveis e recicláveis em Paraíso do Tocantins/TO</p> <p>P1-p1.A3. Captação de recursos não reembolsáveis de fundos de bancos públicos</p> <p>P1-p2.A1 Expansão gradativa da coleta seletiva nos setores</p> <p>P1-A2. Ações de Coleta Seletiva de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis em Órgãos Públicos</p> <p>P1-A3. Ações de Coleta Seletiva de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis em Instituições de Ensino Públicas e Particulares</p> <p>P1-A4. Ações de Coleta Seletiva de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis em Eventos</p>
P2	Programa de Tratamento de Resíduos Orgânicos	<p>P2-p1. Projeto de implantação de Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos</p>	<p>P2-p1.A1. Estudo de Viabilidade para implantação de unidade de compostagem de resíduos orgânicos</p> <p>P2-p1.A1.1. Implantação de centro de compostagem</p> <p>P2-p1.A1.2. Implantação de centro de biodigestão</p> <p>P2-p1.A1.3. Implantação de outras formas de tratamento de resíduos orgânicos</p>
P3	Programa de Modernização do SLU	<p>P3-p1. Projeto de Modernização de outros Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos</p> <p>P3-p2. Projeto de Adequação da Cobrança pelos Serviços de Coleta dos Resíduos Sólidos</p>	<p>P3-A1. Monitoramento e otimização contínua da coleta convencional</p> <p>P3-.A1.1. Monitoramento contínuo de demandas de expansão da coleta convencional na zona urbana, nos distritos e na zona rural</p> <p>P3-A1.2. Monitoramento e otimização contínua de rotas, frequência de coleta, processos e custos envolvidos nos serviços de coleta convencional</p>

AID	PROGRAMA	PROJETOS	AÇÕES
			<p>P3-A2.1. Monitoramento e otimização contínua de rotas, processos e custos envolvidos nos serviços de varrição</p> <p>P3-A2.2. Monitoramento contínuo de demandas de expansão dos serviços de varrição na zona e urbana e distritos</p> <p>P3-p2.A1. Estudo de sustentabilidade econômico-financeira do novo modelo de cobrança pelos serviços de coleta dos resíduos sólidos</p> <p>P3-p2.A2. Instituição do novo modelo de cobrança pelos serviços de coleta dos resíduos sólidos</p> <p>P3-A3. Estudo de formas de cobrança de serviços de manejo dos resíduos sólidos prestados a particulares</p> <p>P3-A4. Aprimoramento dos canais de comunicação com os usuários</p>
P4	Programa de Logística Reversa	<p>P4-p1. Projeto de Regulamentação da Logística Reversa em Âmbito Local</p> <p>P4-p2. Projeto de Implementação da Logística Reversa</p> <p>P4-p3. Projeto de Criação de Banco de Dados da Logística Reversa Local</p>	<p>P4-p1.A1. Projeto de lei de regulamentação da logística reversa em âmbito municipal</p> <p>P4-p1.A2. Elaboração de normas infralegais relacionadas aos envolvidos na logística reversa das diversas tipologias existentes</p> <p>P4-p2.A1. Formalização de Termos de Compromisso da Prefeitura com as Entidades Gestoras Nacionais da logística reversa de cada tipologia existente</p> <p>P4-p2.A2. Definição dos Operadores Logísticos Locais (OLL)</p> <p>P4-p2.A3. Definição das infraestruturas e especificações mínimas necessárias para a operacionalização dos sistemas de logística reversa locais</p> <p>P4-p3.A1. Identificação e cadastramento das empresas locais envolvidas na logística reversa obrigatória</p>

AID	PROGRAMA	PROJETOS	AÇÕES
			<p>P4-p3.A2. Divulgação dos pontos de entrega voluntária dos resíduos da logística reversa no site oficial da Prefeitura</p> <p>P4-p3.A3. Criação do módulo de Logística Reversa no Sistema Digital de Informações sobre Resíduos Sólidos (Sistema SDIRS)</p> <p>P4-A1. Realização de Campanhas Publicitárias para o descarte voluntário</p> <p>P4-A2. Atualização Contínua do Banco de Dados da Logística Reversa Local</p> <p>P4-A3. Atualização das normas infralegais da logística reversa local sempre que necessário</p>
P5	Programa de Fiscalização	P5-p1. Projeto de criação do Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos (SMIRS)	<p>P5-A1. Elaboração do Plano de Fiscalização</p> <p>P5-A1.1 Definição do calendário de fiscalização anual</p> <p>P5-A2. Aprimoramento dos canais de reclamações e denúncias</p> <p>P5-p1.A1. Implantação do Sistema Municipal de Informações sobre Resíduos Sólidos (Sistema SiMIRS)</p> <p>P5-p1.A2. Implantação do Sistema Digital de Informações sobre Resíduos Sólidos (Sistema SDIRS)</p>
P6	Programa de Educação Ambiental em Gestão de Resíduos	-	<p>P6-A1. Educação Ambiental nas Escolas</p> <p>P6-A2. Educação Ambiental em Eventos</p> <p>P6-A3. Capacitação de servidores públicos ligados ao SLU</p> <p>P6-A4. Capacitação da população em temas relacionados à gestão de resíduos</p> <p>P6-A5. Capacitação dos conselheiros do órgão de controle social</p> <p>P6-A6. Capacitação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis</p>

AID	PROGRAMA	PROJETOS	AÇÕES
			<p>P6-A6.1. Parcerias entre prefeitura e entidades de classe p/ assessoramento técnico aos catadores</p> <p>P6-A6.2. Cursos de associativismo e cooperativismo</p> <p>P6-A6.3. Cursos de capacitação Pró-Catadores</p> <p>P6-A6.4. Cursos de gestão de empreendimentos solidários</p>
P7	Programa de Inclusão Social Produtiva dos Catadores	P7-p1. Projeto de Assistência Temporária aos Catadores Informais Retirados do Lixão	<p>P7.A1. Levantamento censitário municipal dos catadores</p> <p>P7-p1.A1. Cadastramento dos catadores em programas de assistência social do Governo Federal, Estadual e Municipal</p> <p>P7-p1.A2. Auxílio financeiro condicionado aos catadores do lixão</p> <p>P7-A2. Contratação da(s) entidade(s) de catadores de baixa renda para a coleta seletiva municipal</p> <p>P7-A3. Criação do banco de dados integrado dos catadores de baixa renda do município</p>
P8	Programa de Modernização Jurídico/Institucional	<p>P8-p1. Projeto de modernização do Sistema Municipal de Licenciamento Ambiental</p> <p>P8-p2. Projeto de Lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos</p>	-
P9	Programa de Reabilitação Ambiental do Lixão	-	<p>P9-A1. Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD</p> <p>P9-A1.1. Remoção e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos depositados na área</p> <p>P9-A1.2. Controle do acesso à área</p>

AID	PROGRAMA	PROJETOS	AÇÕES
			<p>P9-A1.3. Aplicação de técnicas de reabilitação/remediação da área</p> <p>P9-A1.4. Monitoramento ambiental da área</p> <p>P9-A2. Estudo de alternativas para uso futuro da área do lixão</p>
P10	Programa de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil (RCC)	P10-p1. Projeto de Implantação de Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (RCC)	P.10. A1. Ações de fomento à reciclagem de RCC voltadas para a iniciativa privada
		P10-p1. Projeto de Implantação de Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (RCC)	<p>P10-p1.A1. Estudo de viabilidade para implantação de unidade de reciclagem de RCC</p> <p>P10-p1.A2. Captação de recursos não reembolsáveis de fundos de bancos públicos</p> <p>P10-p1.A2.1. Implantação de ecoponto(s) de RCC destinado(s) a geradores de pequeno porte</p> <p>P10-p1.A2.2. Implantação de unidade de triagem e reciclagem de RCC</p>

Fonte: IAC/UFT, 2026

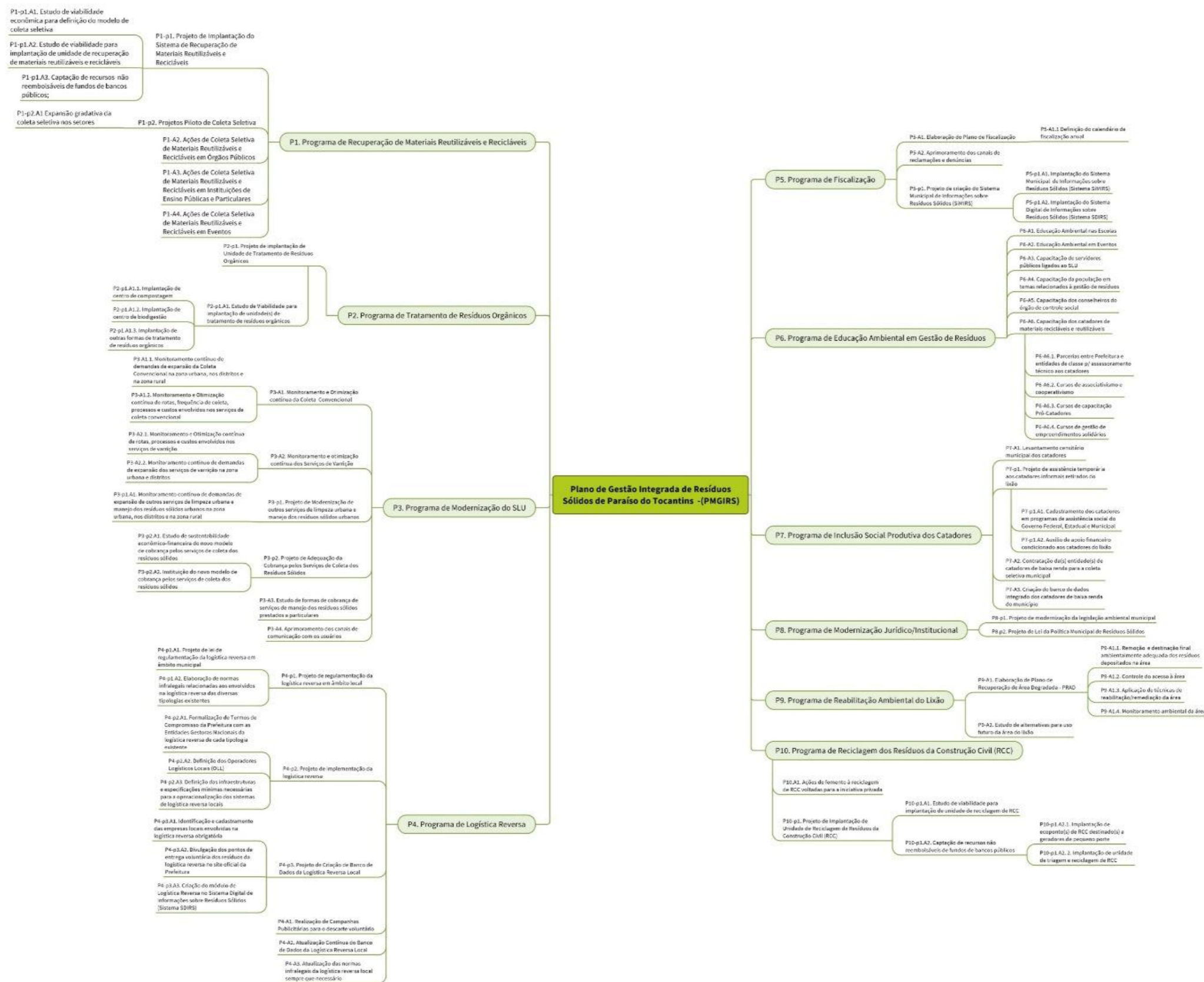
O detalhamento dos programas, projetos e ações do Plano será apresentado no **RP04 – Plano de Ações**.

Figura 6. Programas propostos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Paraíso do Tocantins



Fonte: IAC/UFT, 2026

Figura 7. Programas, projetos e ações do PMGIRS de Paraíso do Tocantins/TO



Fonte: IAC/UFT, 2026

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Termo de referência para elaboração de plano municipal de Saneamento Básico**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares** [recurso eletrônico]. A. L. F. França et al. (coord.). Brasília, DF: MMA, 2022.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico]. André Luiz Felisberto França... [et. al.] (Coord.). Brasília/DF: MMA, 2022.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Estudo sobre os aspectos econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários**: Relatório Final. P. H. Sandroni (coord.). FGV Projetos, 2007.

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do TOCANTINS (PERS)**. Plano Estadual de Resíduos Sólidos Final. Produto 8 – Meta 5 – Etapa 5.2, junho/2017.

REALIZAÇÃO



INSTITUTO
DE ATENÇÃO ÀS CIDADES

UNIVERSIDADE FEDERAL
do TOCANTINS



FAPTO
FUNDAÇÃO DE APOIO CIENTÍFICO
E TECNOLÓGICO DO TOCANTINS