



DIAGNÓSTICO DOS DESAFIOS A SEREM ENFRENTADOS PELOS MUNICÍPIOS PARA UMA DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Relatório de Levantamento

Secretaria de Controle Externo

**Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano**

Título: Diagnóstico dos Desafios a serem Enfrentados pelos Municípios para uma
Disposição Final Adequada de Resíduos Sólidos

Teresina,
Novembro de 2023

DIAGNÓSTICO DOS DESAFIOS A SEREM ENFRENTADOS PELOS MUNICÍPIOS PARA
UMA DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO

TC:	TC 001391/2022
Fiscalização:	2023
Relator:	Waltânia Maria Nogueira de Sousa Leal Alvarenga
Procuradora:	Raissa Maria Resende de Deus Barbosa
Classe do Processo:	Fiscalização
Modalidade:	Levantamento
Ato originário:	PACEX 2021/2022 (TC/010467/2020), aprovado pela Decisão Plenária de Nº 1133/2020-E, publicada no Diário Oficial Eletrônico Nº 224 de 02 de dezembro de 2020. Área Temática: Urbanismo e habitação - Temas: Regularidade/qualidade da contratação e da prestação dos serviços de limpeza pública, abrangendo o ciclo dos resíduos sólidos e atividade de asseio urbano; Verificação dos contratos de prestação de serviços de coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, com foco no planejamento, transparência, preço e competitividade dos certames.
Objetivo da Ação de Controle:	Fiscalizar a destinação final dos resíduos sólidos coletados pelos municípios.
Ato de designação:	Portaria de Fiscalização nº 058/2022 de 01 de fevereiro de 2022 publicado no Diário Oficial Eletrônico nº 023/22 de 02 de fevereiro de 2022.
Período abrangido pela auditoria:	Exercícios de 2022 a 2023.
Período de realização:	Planejamento de janeiro a fevereiro de 2022; execução de março a dezembro de 2022; e relatório de maio a setembro de 2023.
Unidade fiscalizada:	224 Prefeituras Municipais do Estado do Piauí.
Supervisor:	ACE Bruno Camargo de Holanda Cavalcanti
Composição da equipe de auditoria nas fases de planejamento, execução e relatório:	ACE Carlos André da Silva Batista ACE Francisco Leite da Silva Neto ACE Verônica Maria Prazeres Lopes de Sousa
Colaboração:	ACE Enrico Ramos de Moura Maggi ACE Leonardo Santos Pereira ACE Teresa Cristina de Jesus Guimaraes Moura ACE Yuri Cavalcanti de Araújo Engenheiro Ambiental Fernando Silva Bernardes

1 Resumo

1. A finalidade do resumo é dar ao leitor uma visão concisa da fiscalização, contendo os elementos principais do relatório, quais sejam:

1.1 Objetivo do levantamento

2. Este trabalho é composto de um levantamento que tem como objetivo a apresentação de um diagnóstico dos desafios a serem enfrentados pelos gestores municipais para a adoção de uma disposição final ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos Domiciliares gerados nos municípios do Estado do Piauí.
3. Este relatório também busca subsidiar futuras ações de Controle Externo voltadas a fiscalização da atuação dos gestores públicos no enfrentamento do problema da destinação final dos resíduos sólidos (tratamento), direcionando uma ação estratégica do Corpo Técnico do Tribunal de Contas, no sentido de atuar de forma concomitante em situações críticas de execução das soluções adotadas pelos municípios.

1.2 Escopo

4. O levantamento alcançou os 224 municípios do Estado do Piauí, diante de uma realidade evidente, isto é, em 99,0 % dos municípios, a destinação final dos resíduos sólidos gerados pelos domicílios ocorre de forma ambientalmente inadequada.

1.3 Descrição dos métodos aplicados

5. Para avaliar os desafios de cada município no enfrentamento do problema em questão, recorreu-se a informações declaradas pelos próprios gestores quanto à abrangência da coleta atual, se na zona urbana e rural ou só na zona urbana. Recorreu-se também aos dados do IBGE para o levantamento da população, e, ainda a índices de geração per capita de resíduos sólidos indicados pelo IBRAOP, aplicados conforme as características de cada cidade.

1.4 Principais resultados

6. Para que os lixões sejam definitivamente encerrados no Estado do Piauí os estudos indicaram que basta a operação de 07 (sete) aterros sanitários localizados em pontos estratégicos que teriam a capacidade de receber os rejeitos gerados pelos municípios que, de forma compartilhada, poderiam utilizar os serviços desses aterros.

1.5 Conclusões obtidas

7. À medida que as cidades crescem e se tornam mais desenvolvidas geram, por conseguinte mais resíduos sólidos urbanos para serem coletados e tratados pelo poder público.
8. A busca de soluções inovadoras para aprimorar os processos de coleta, tratamento e destinação final de resíduos, visando a eficiência e à redução de impactos ambientais, deve alcançar interação com outros municípios visando a redução de custos principalmente na disposição final dos rejeitos.
9. O aterro sanitário licenciado representa uma das alternativas mais usadas para destinação final de RSU no Brasil.
10. É fato que a destinação dos resíduos de forma ambientalmente adequada se traduzirá em um acréscimo de gastos para o município que por sua vez tem a prerrogativa de instituição de dispositivos legais para conseguir contrapartida para esse acréscimo de despesas.
11. Os levantamentos realizados indicaram que com a solução proposta a repercussão financeira no orçamento das prefeituras municipais, com exceção de Teresina que dispõe de um aterro público, ficará em torno de R\$ 65,8 milhões de reais por ano de operação.
12. A adesão a um sistema de compartilhamento de aterros sanitários pelos gestores se traduzirá, pois, em uma medida saneadora que vai agregar, sem dúvida, expressivos valores ao município.

2 Sumário

1	Resumo.....	4
1.1	Objetivo do levantamento	4
1.2	Escopo	4
1.3	Descrição dos métodos aplicados.....	4
1.4	Principais resultados.....	4
1.5	Conclusões obtidas	5
2	Sumário	6
3	Lista de figuras	8
4	Lista de tabelas	8
5	Introdução	9
5.1	Decisão que autorizou o levantamento e as razões que a originaram	9
5.2	Identificação do objeto	9
5.3	Objetivo e escopo do levantamento.....	10
5.4	Fiscalizações anteriores.....	10
5.5	Métodos utilizados e limitações.....	11
5.6	Declaração.....	11
6	Visão geral do objeto.....	12
7	Objetivo 1	15
7.1	Problema	15
7.2	Solução.....	17
7.3	Resultados	23
8	Objetivo 2.....	24
8.1	Problema	24
8.2	Solução.....	26
8.3	Resultados	29
9	Objetivo 3.....	30
9.1	Problema	30
9.2	Solução.....	33
9.3	Resultados	35
10	Objetivo 4.....	36
10.1	Problema	36
10.2	Solução.....	39
10.3	Resultados	68

11	Conclusão.....	69
12	Proposta de encaminhamento.....	74
13	Bibliografia	76

3 Lista de figuras

Figura 1: Distribuição especial dos lixões do Estado do Piauí.....	13
Figura 2: Imagem utilizada no alerta aos municípios em março de 2022.....	15
Figura 3: Exemplo de vazadouro a céu aberto.....	18
Figura 4: Exemplo de um aterro controlado.....	19
Figura 5: Exemplo de um aterro sanitário.....	20
Figura 6: Distribuição espacial de catadores do estado.....	31
Figura 7: Catadores em atividade em um “lixão”.....	32
Figura 8: Quantidade de catadores vinculados e não vinculados a associações ou cooperativas.....	33
Figura 9: Custos operacionais de um aterro versus investimento.....	38
Figura 10: Espelho da localização dos aterros sanitários existentes e propostos.....	40
Figura 11: Exemplo de uma estação de transbordo.....	41
Figura 12: Divisão do Piauí por regiões de abrangência de aterros sanitários.....	43
Figura 13: Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.....	44
Figura 14: Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.....	47
Figura 15: Buriti dos Lopes - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.....	50
Figura 16: Canto do Buriti - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.....	53
Figura 17: Canto do Buriti - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.....	56
Figura 18: Floriano - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.....	58
Figura 19: Picos - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.....	61
Figura 20: Cenário completo proposto.....	65
Figura 21: Repercussão financeira geral.....	66

4 Lista de tabelas

Tabela 1: Custos para implantação e operação de aterros sanitários.....	37
Tabela 2: Localização dos aterros sanitários existentes e propostos.....	41
Tabela 3: Núcleos formados pelos municípios sede dos Aterros Sanitários existentes e propostos.....	42
Tabela 4: Geração de resíduos e sua destinação.....	45
Tabela 5: Quantidade de toneladas por dia.....	48
Tabela 6: Quantidade de toneladas por dia.....	51
Tabela 7: Quantidade de toneladas por dia.....	54
Tabela 8: Quantidade de toneladas por dia.....	59
Tabela 9: Quantidade de toneladas por dia.....	62
Tabela 10: Repercussão financeira com a utilização de Aterros Sanitários compartilhados.....	66

5 Introdução

5.1 Decisão que autorizou o levantamento e as razões que a originaram

13. Esta ação de controle encontra-se autorizada pela Portaria de Credenciamento Nº 058/2022-DFAM/DFENG, de 01 de fevereiro de 2022, publicada no Diário Oficial Eletrônico nº 023/22, de 02 de fevereiro de 2022.
14. O tema também se encontra listado no PACEX 2021/2022 (TC/010467/2020), aprovado pela Decisão Plenária de Nº 1133/2020-E, publicada no Diário Oficial Eletrônico Nº 224 de 02 de dezembro de 2020. Área Temática: Urbanismo e habitação - Temas: Regularidade/qualidade da contratação e da prestação dos serviços de limpeza pública, abrangendo o ciclo dos resíduos sólidos e atividade de asseio urbano; Verificação dos contratos de prestação de serviços de coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, com foco no planejamento, transparência, preço e competitividade dos certames.

5.2 Identificação do objeto

15. A Lei Nº 11.445/2007, com redação dada pela Lei Nº 14.026/2020, ao estabelecer as diretrizes para o saneamento básico, definiu um conjunto de serviços fundamentais a serem disponibilizados aos cidadãos na busca de um adequado desenvolvimento socioeconômico, a saber: (i) abastecimento de água potável, (ii) esgotamento sanitário, (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, por fim, (iv) drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.
16. Nesse grupo de serviços, merece destaque o terceiro item elencado, isto é, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos. O qual agrega, por sua vez, uma série de atividades que incluem a varrição manual e mecanizada, o asseio e conservação urbana, o transporte, o transbordo, bem como o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e provenientes da limpeza urbana.
17. Assim, em reconhecimento à dificuldade dos municípios em dar um adequado tratamento aos resíduos sólidos provenientes da prestação do serviço de limpeza urbana, como também em realizar uma correta disposição final, o Tribunal de Contas do Estado do Piauí selecionou como objeto de ação de controle as atividades de destinação final dos resíduos sólidos domiciliares oriundos da prestação do serviço de limpeza urbana.
18. A Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano – DFINFRA propôs-se, então, a realizar uma ação de controle voltada a busca de uma solução para o problema, alinhada com a legislação ambiental. Trata-se de uma proposta de gestão compartilhada com a utilização de aterros sanitários com capacidade para operar rejeitos de municípios situados no entorno, com

demonstrativo da logística necessária e dimensionamento dos custos dessa operação.

19. Dessa forma, o objeto da presente ação de controle recai na atividade de destinação final de resíduos sólidos domiciliares oriundos da prestação do serviço de limpeza urbana ofertado pelos municípios do Estado do Piauí.

5.3 Objetivo e escopo do levantamento

20. É fato que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados nos municípios se constitui em um enorme desafio para os gestores que, inevitavelmente, precisam promover o rompimento de uma utilização sistemática de “lixões” para evoluir para uma situação desejável de disposição final.
21. Assim, faz-se necessário observar as possíveis soluções disponíveis e viáveis tanto do ponto de vista técnico, econômico e que esteja em consonância com as disposições legais, notadamente o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei Nº 12.305/2010.
22. Desse modo, visando sistematizar o levantamento realizado pela Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura Desenvolvimento Urbano, o presente trabalho foi estruturado em quatro grandes objetivos, a saber:
23. Objetivo 1: Elencar as possíveis soluções de disposição final de resíduos sólidos disponíveis no Brasil e que já tenham histórico de efetividade;
24. Objetivo 2: Avaliar as prerrogativas do Poder Público Municipal para instituição de mecanismos com vistas a cobrir as despesas geradas pelo tratamento adequado dos resíduos sólidos e sua disposição final.
25. Objetivo 3: Avaliar o impacto na atividade dos catadores de recicláveis com a substituição dos “lixões” pelos aterros sanitários como disposição final dos resíduos sólidos coletados nos municípios;
26. Objetivo 4: Avaliar a repercussão financeira nas contas municipais decorrentes da adoção de soluções viáveis e ambientalmente adequadas de disposição final de resíduos sólidos coletados;

5.4 Fiscalizações anteriores

27. Historicamente, o Tribunal de Contas do Estado do Piauí tem realizado ações de controle voltadas à fiscalização dos serviços de saneamento básico, em específico, aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Assim merece destaque o Diagnóstico da Limpeza Pública dos Municípios - Exercício de 2019 - Processo TC/010547/2020.
28. Nessa ação de controle, buscou-se levantar, em detalhes, os custos envolvidos na prestação do serviço de limpeza pública, com a disponibilização de um painel para consulta pública. O qual pode ser acessado por meio do seguinte link

<https://www.tcepi.tc.br/control-externo/paineis-e-levantamentos/limpeza-publica/>.

29. A título de exemplo, foi apresentado, no âmbito do diagnóstico mencionado, o valor total aplicado na prestação dos serviços de limpeza urbana por todos os entes municipais. O qual resultou em 2019, ano de referência adotado, no valor de R\$ 258 milhões, aplicados nas atividades de varrição, capina, coleta, transporte e disposição final.

5.5 Métodos utilizados e limitações.

30. Para o levantamento das despesas realizadas com Limpeza Pública nos municípios referentes ao ano de 2022, buscou-se os dados no SAGRES Contábil¹ a partir da análise do histórico constantes nos empenhos relacionados à limpeza pública, seguindo-se a mesma metodologia executada no “Diagnóstico dos serviços de limpeza pública dos municípios – Exercício 2019”.
31. Para identificação dos catadores que atuam no Estado, recorreu-se a informações declaratórias dos gestores, por meio de questionário capture enviado às Prefeituras Municipais.
32. Para identificação dos tipos de tratamento de resíduos sólidos no Brasil e fontes alternativas de recursos para custeio para o tratamento selecionado, recorreu-se a publicações técnicas, especialmente da ABRELPE e à legislação pertinente.
33. Os recursos necessários para que as prefeituras municipais adotem a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos coletados nos municípios, de forma compartilhada, foram calculados com fundamentos nas análises constantes no estudo sobre a implantação de Aterros Sanitários do Estado do Piauí.
34. Há que se registrar que as informações utilizadas neste trabalho são de natureza declaratória, de veracidade presumida, não sendo possível a validação de todos os dados, o que pode gerar alguma inconsistência ou distorção.
35. Mesmo assim, pode-se afirmar que as limitações constantes no levantamento de dados não comprometem os resultados das análises realizadas, haja vista que a natureza do trabalho não comporta aspectos sancionatórios aos jurisdicionados. Objetiva tão somente, emitir alertas e/ou recomendações e direcionar posteriores fiscalizações.

5.6 Declaração

36. Este trabalho foi conduzido em conformidade com as Normas Internacionais das Entidades Fiscalizadoras Superiores - ISSAI, bem como as Normas de Auditoria do Setor Público - NBASP.

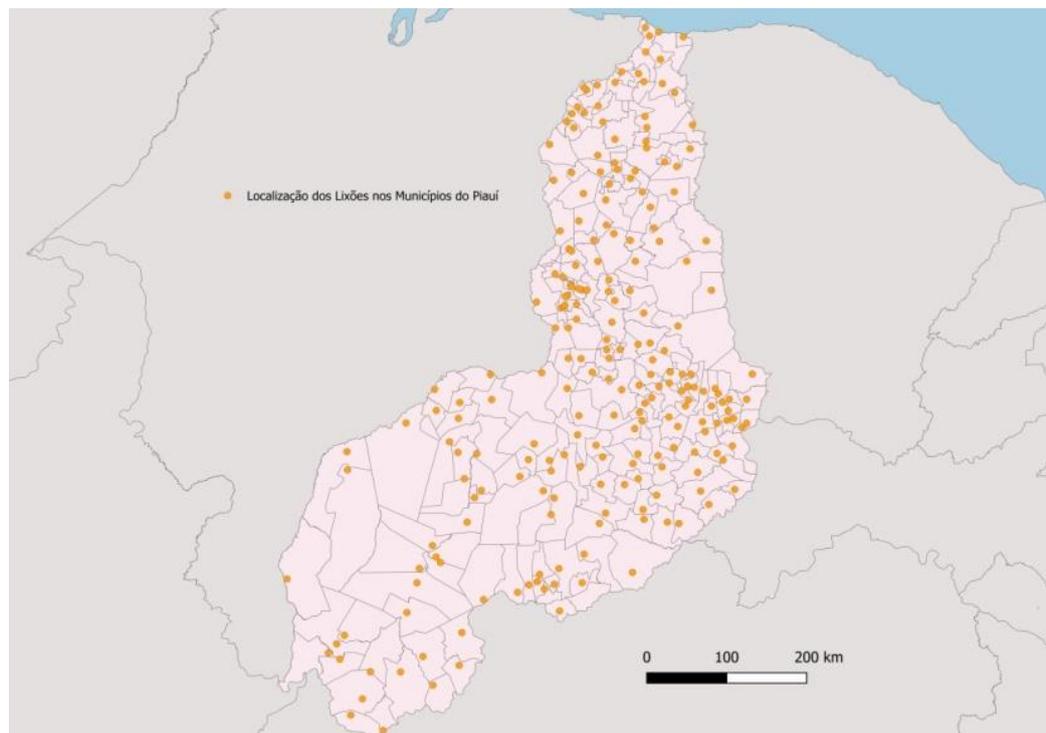
37. As ISSAI's foram incorporadas ao ambiente institucional brasileiro através da sua tradução e adaptação à estrutura NBASP com o objetivo de assegurar um padrão metodológico aceito internacionalmente (NBASP 12/001).
38. Dada a natureza da presente ação de controle, isto é, ser um levantamento, sem identificação de responsabilizações a agentes públicos, a equipe responsável pela instrução sugere a dispensa da remessa deste relatório para comentários dos gestores.

6 Visão geral do objeto

39. O tratamento dos resíduos sólidos e sua disposição final é uma questão que continua a desafiar a sociedade de uma maneira global, pois ainda existem diversas questões a serem superadas pelos municípios, principalmente os de menor população, quanto ao correto manejo dos resíduos.
40. Os vazadouros a céu aberto representam uma problemática preocupante, cujas consequências negativas afetam o meio ambiente e a qualidade de vida de milhões de pessoas em todo o mundo, situação também encontrada nos municípios brasileiros, notadamente no Estado do Piauí. A importância da abordagem desse tema de maneira responsável e proativa é indiscutível, pois os efeitos da má gestão dos resíduos sólidos gerados pela população podem ser irreversíveis.
41. Um dos principais obstáculos para a erradicação dos “lixões” é a escassez de recursos financeiros e a falta de capacidade técnica em muitas prefeituras. Essas limitações resultam em uma enorme barreira, uma vez que a implementação de soluções adequadas requer investimentos significativos em infraestrutura e tecnologia, além do desenvolvimento de habilidades específicas para o gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos.
42. Outra dificuldade enfrentada é a disposição política, social e econômica que muitas vezes impede a implementação das mudanças necessárias. Para vencer essa inércia é fundamental avançar na busca por alternativas sustentáveis e ambientalmente adequadas para o tratamento dos resíduos e sua disposição final.
43. Infelizmente, a realidade é que os “lixões” ainda são uma das principais formas de disposição de resíduos em muitos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil. Esses locais têm impactos devastadores, poluindo o ar, o solo e as águas, contaminando-os com substâncias tóxicas e cancerígenas. Logo, há milhões de pessoas que vivem nas proximidades dos “lixões” ou consomem produtos contaminados ou sofrem os efeitos nocivos dessa prática insustentável.
44. De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2022, publicado pela ABRELPE, cerca de 30 milhões de toneladas dos RSU coletados no país, foram destinadas a lixões ou aterros controlados considerados ambientalmente inadequados. Isto representa 39 % do total coletado.

45. A situação no Estado do Piauí é proporcionalmente mais gravosa. Levantamento realizado pelo TCE-PI em 2020 apontou que 201 municípios destinam seus resíduos a lixões, e 18 a aterros controlados, despejando toneladas de resíduos em locais inapropriados, impactando a vida da população de praticamente todas as cidades. Revistos os dados declaratórios da publicação mencionada, constatou-se que dos 224 municípios somente Teresina dispõe de um aterro sanitário, evidenciando a situação irregular de 223 municípios.
46. A Fig. 1 traz um reflexo da situação dos municípios do Piauí demonstrando a localização espacial dos lixões no Estado.

Figura 1: Distribuição espacial dos lixões do Estado do Piauí



47.

Fonte: TCE/PI

48. Para enfrentar essa realidade, é essencial considerar que a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos é um serviço essencial para a sociedade e a economia, assim como já se tem essa compreensão em relação ao fornecimento de água potável, abrigo, alimentação, energia, transporte e comunicação. A adoção de uma abordagem consciente e integrada permitiria reduzir significativamente os impactos ambientais e os riscos à saúde pública.
49. A Lei Nº 11.445/2007, com redação dada pela Lei Nº 14.026/2020, estabelece prazos para o acesso a recursos públicos específicos, condicionando essa disponibilidade financeira ao encerramento dos lixões.
50. Na busca da solução para essa problemática, é necessário que haja o envolvimento de diversos atores sociais, governamentais e empresariais para fomentar o diálogo, buscar soluções conjuntas e promover o desenvolvimento sustentável. Ao superar

as barreiras políticas, econômicas e sociais, e investir na implementação de políticas públicas efetivas e programas de conscientização ambiental, pode-se caminhar em direção a um futuro mais limpo, saudável e sustentável para as gerações presentes e futuras. A erradicação dos “lixões” e o gerenciamento responsável dos resíduos sólidos são ações essenciais e mandatórias para a preservação do meio ambiente e para o bem-estar de todos.

51. Como forma de impulsionar, ou melhor, de chamar atenção dos gestores, o TCE-PI emitiu, em março de 2022, uma Nota de Alerta¹ dirigida às 224 prefeituras municipais e câmaras municipais piauienses chamando a atenção aos prazos de extinção dos lixões e aterros irregulares em atenção ao Novo Marco Legal do Saneamento (Lei 14.026/2020).
52. O comunicado trouxe, ainda, a informação de que em 15/07/2021 encerrou-se o prazo para implementação de mecanismos de cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos, destacando que a não instituição após essa data poderia se configurar como renúncia de receita, conforme art. 29, II, e art. 35, § 2º, ambos da Lei Federal nº 11.445/2007.
53. Inclusive o TCE-PI alertou também para os aspectos relacionados ao não atendimento dos prazos exigidos pela legislação mencionada que poderia ser avaliado na apreciação e/ou julgamento das contas do exercício de 2021 dos respectivos Poderes Legislativo e Executivo municipais, e à realização de outras fiscalizações e a possibilidade de aplicação das sanções previstas no Regimento Interno do TCE.

Figura 2: Imagem utilizada no alerta aos municípios em março de 2022.



¹ Nota de Alerta do TCE/PI, publicada no site do próprio TCE e no Diário Oficial Eletrônico – TCE-PI-nº056/2022.

54. Nessa linha de atuação da Corte de Contas, o presente levantamento é uma medida de extrema importância para avaliar o atual estado das práticas de destinação e disposição final, identificar falhas, oportunidades de melhoria e propor aos gestores a adoção de medidas simples, de fácil aplicação, que poderiam contribuir de forma eficaz para a resolução do problema, tanto com relação à exigência da legislação, quanto à preservação ambiental.

7 Objetivo 1

55. Elencar as possíveis soluções de disposição final de resíduos sólidos disponíveis no Brasil e que já tenham histórico de efetividade.

7.1 Problema

7.1.1 Qual o problema prático a ser enfrentado?

56. O problema prático recaiu na busca de soluções viáveis e ambientalmente adequadas para a destinação final dos resíduos sólidos coletados nos municípios do interior do estado do Piauí com vistas a atender os prazos estabelecidos pelo Plano Nacional e Resíduos Sólidos (Lei N° 12.305/2010).

7.1.2 Causa do Problema (por que ele existe?)

57. A grande maioria dos municípios do interior do estado do Piauí realiza a disposição final dos resíduos sólidos em vazadouros a céu aberto, além de possuírem deficiência no tratamento prévio, sendo notadamente uma destinação ilegal, caracterizada como crime ambiental e extremamente prejudicial ao meio ambiente. Essa situação é vista também a nível Brasil, dados da ABRELPE apontam que em 2022 um total estimado de 29.706.226 toneladas de resíduos sólidos por ano sendo depositados em locais inadequados (ABRELPE, 2022), sendo isso 39,0 % do total gerado.
58. No levantamento realizado pelo TCE em 2020, constatou-se uma lacuna significativa no conhecimento da maioria dos gestores em relação às opções disponíveis para a disposição final de resíduos, bem como à identificação da solução viável e ambientalmente correta para os seus municípios. Observou-se que, ao responderem os questionários sobre o método de disposição final adotado em suas jurisdições, muitos gestores apresentaram confusão nas respostas, pois houve a utilização do termo "aterros sanitários" para descrever áreas que, na realidade, eram lixões a céu aberto. Essa imprecisão levou o Tribunal a realizar análises adicionais em conjunto com os gestores, a fim de garantir maior precisão nos dados fornecidos.
59. Dessa forma, tornou-se evidente que um número considerável de gestores de municípios do interior do Piauí carece do conhecimento adequado acerca das

opções disponíveis para a disposição final de resíduos sólidos e de como encerrar os “lixões”, optando por métodos de disposição final em locais inapropriados do ponto de vista ambiental e legal.

60. Por conseguinte, a viabilidade econômica de um aterro sanitário depende do volume de resíduos que recebe, é necessário que o aterro sanitário receba uma quantidade mínima de 100 toneladas de resíduos por dia para obter a viabilidade, de acordo com relatório técnico em anexo, fazendo uso de ganho de escala. Tendo em vista que o interior do Piauí é caracterizado pela grande quantidade de municípios pequenos em população, em que 160 municípios possuem população entre 1.000 e 10.000 habitantes, outros 42 municípios possuem um número de habitantes entre 10.000 e 25.000, mais 17 municípios possuem população entre 25.000 e 50.000 habitantes, enquanto, somente 4 municípios do interior do estado do Piauí possuem população de mais de 50.000 habitantes.
 61. O que demonstra como característica representativa do Estado, o baixo número de habitantes em seus municípios, o que dificulta soluções individuais, por perda de ganhos de escala.
 62. Quando se analisa a geração de resíduos sólidos nos municípios, percebe-se a confirmação da baixa geração em cada ente, em que 161 municípios produzem entre 0,3 e 4 toneladas por dia, outros 35 municípios produzem entre 4 e 8 toneladas por dia, mais 18 municípios possuem produção estimada entre 8 e 16 toneladas por dia, outros 5 municípios produzem entre 16 e 30 toneladas por dia, enquanto, somente 4 municípios do interior do estado do Piauí possuem entre 30 e 120 toneladas por dia. O que demonstra como característica representativa, a produção descentralizada de resíduos, com muitos municípios produzindo pouca quantidade, confirmando a dificuldade em promover soluções individuais, pela ausência de ganhos de escala.
- 7.1.3 Efeitos do Problema (quais as consequências do problema prático?)
63. Diante da ausência de iniciativa dos gestores públicos em buscar uma solução para resolver o problema da disposição final dos rejeitos de forma adequada, que atenda aos requisitos legais, tanto do ponto de vista ecológico, como técnico e que seja viável economicamente para o município ocorre a prática da utilização dos lixões.
 64. É fato que a existência de vazadouros a céu aberto, mais conhecidos como lixões, representa uma série de efeitos negativos profundos e prejudiciais, tanto para o meio ambiente, quanto para a saúde pública. Esses locais caracterizam-se por serem áreas onde resíduos são descartados diretamente no solo, sem qualquer tipo de infraestrutura ou medida de engenharia adequada, como definido no relatório de análise técnica em anexo.
 65. Os impactos adversos incluem:

66. **Poluição Ambiental:** A ausência de impermeabilização ou preparação do solo, a falta de compactação e aterro dos rejeitos, bem como a inexistência de coleta de gases e chorume resultam em uma séria contaminação do solo, das águas e do ar.
67. **Impactos à saúde pública:** A existência dos “lixões” põe em risco a saúde das pessoas, devido à proliferação de vetores de doenças, como insetos, aves e roedores, e a possibilidade de contaminação por substâncias tóxicas, quando em contato direto com resíduos, com água, solo ou ar contaminados.
68. **Problemas Sociais:** Os “lixões” não possuem estrutura adequada para os catadores realizarem o trabalho de triagem e valorização dos resíduos, porém, mesmo assim, atraem pessoas que buscam a catação como forma de subsistência, vivendo em um ambiente totalmente insalubre, junto com animais e vetores, expostos a diversos tipos de doenças e sem acesso a serviços básicos, como água portátil, saneamento e condições dignas de trabalho.
69. **Falta de segurança:** A inexistência de cercas de segurança ou pontos de acesso controlados facilitam o acesso indiscriminado a essas áreas, tornando-as um local perigoso, em que criminosos ao se instalarem, fazem uso dos “lixões” como esconderijo e abrigo após ou para o cometimento de crimes.
70. **Desvalorização imobiliária:** As cidades que possuem “lixões” sofrem com os impactos negativos à qualidade de vida das pessoas, em razão da ocorrência de mau cheiro, infestação de insetos e visual desagradável dos “lixões”, o que acaba por desvalorizar os imóveis e as propriedades locais.

7.2 Solução

- 7.2.1 **Quais ações/soluções precisam ser implementadas como resposta ao problema prático?**
 71. Em síntese, a disposição final dos resíduos sólidos no Brasil pode ocorrer de três formas: (i) os vazadouros a céu aberto, (ii) os aterros controlados e (iii) os aterros sanitários, além da associação à técnicas de tratamento e redução significativa de volume, como a incineração, pirólise e compostagem.
 72. A seguir, tem-se uma breve definição de cada tipo de disposição final usual no Brasil.
 73. **Vazadouros a céu aberto:** os vazadouros a céu aberto, conhecidos como “lixões”, são locais onde os resíduos são descartados diretamente no solo, sem medidas de engenharia, infraestrutura ou proteção. Essa prática inadequada resulta em sérios danos ao meio ambiente e à saúde pública, uma vez que não há impermeabilização, compactação, aterro dos rejeitos ou coleta de gases e chorume. Além disso, esses locais abrigam insetos, urubus, roedores e outros animais, bem como a presença de pessoas que dependem da coleta de materiais recicláveis ou restos de alimentos encontrados no local, criando uma situação precária e insalubre.

Figura 3: Exemplo de vazadouro a céu aberto



Fonte: Site Net/Diário

74. Aterro controlado: Os aterros controlados são uma forma intermediária de destinação de resíduos sólidos, situada entre “lixões” a céu aberto e os aterros sanitários. Embora busquem reduzir os impactos ambientais e os riscos à saúde pública em comparação aos “lixões”, ainda não alcançam os níveis desejados de segurança e proteção ambiental estabelecidos pela legislação. Embora incluam controles, organização na disposição e algumas técnicas de engenharia, como a coleta de gases ou chorume, os aterros controlados continuam sendo uma opção inadequada de disposição de resíduos sólidos, causando contaminação ambiental e prejudicando a saúde pública. A legislação brasileira reconhece a deficiência desses aterros e exige a transição para aterros sanitários, a fim de garantir uma gestão adequada de resíduos.

Figura 4: Exemplo de um aterro controlado



Fonte: AESTÂNCIA de Guarujá

75. **Aterro sanitário:** No aterro sanitário, os resíduos são dispostos em células ou áreas delimitadas, seguindo critérios técnicos e normas ambientais rigorosas. A gestão é planejada para reduzir ao máximo a contaminação do solo, do ar e das águas subterrâneas, além de controlar a emissão de gases poluentes. Além disso, para a instalação e operação de um aterro sanitário, é necessário que seja realizado licenciamento ambiental seguindo a legislação pertinente, tratando-se de um procedimento obrigatório, que visa garantir a segurança de operação e garantia de proteção ambiental, minimizando ao máximo os impactos negativos.

Figura 5: Exemplo de um aterro sanitário



Fonte: Serviço de limpeza urbana do distrito federal

76. No contexto da destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos e posterior disposição final, os aterros sanitários surgem como uma solução amplamente adotada em todo o mundo, caracterizando-se pela simplicidade operacional e pelo relativo baixo custo, quando se opera com alto volume de resíduos, tomando vantagem da economia de escala.
77. Essa técnica de gestão de resíduos se baseia em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, e é considerada uma das mais seguras e ambientalmente responsáveis, pois busca minimizar os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública decorrentes do descarte inadequado de resíduos.
78. Os aterros sanitários, por apresentarem essas características, seguem rigorosos padrões operacionais e necessitam de licenciamento ambiental, tornam-se uma opção mais adequada e sustentável para o gerenciamento de resíduos sólidos, contribuindo para a proteção do meio ambiente, a saúde pública e o bem-estar das comunidades envolvidas.
79. É fundamental que a implementação e operação desses aterros sejam conduzidas de forma responsável e em conformidade com as legislações ambientais e normas técnicas vigentes.
80. A adoção de aterros sanitários é uma forma mais sustentável de lidar com os resíduos sólidos, reduzindo a poluição e contribuindo para a preservação dos recursos naturais, bem como é uma das formas aceitas pela Lei 12.305/2010.
81. Portanto, a destinação final ambientalmente adequada é aquela que inclui as medidas de redução de volume e tratamento dos resíduos, como reutilização, reciclagem, recuperação, adoção de padrões sustentáveis de consumo, logística reversa abrangente, compostagem, pirólise, incineração e medidas de aproveitamento energético, incluindo a disposição final ambientalmente

adequada, que é a distribuição ordenada dos rejeitos em aterros sanitários, observando as normas operacionais específicas, obtendo redução de danos à saúde pública e ao meio ambiente.

82. Dessa forma, o aterro sanitário associado a medidas de redução de volume e tratamento é a medida ambientalmente adequada e viável para os municípios do interior do Piauí, por ser uma solução amplamente adotada, conhecida e aceita pela legislação e órgãos ambientais, possui relativo baixo custo e simplicidade de operação, além de seguir rigorosos padrões operacionais garantindo segurança ambiental e proteção à saúde pública.
83. Devido a necessidade de ganho de escala na operação do aterro sanitário para promover a viabilidade econômico-financeira a solução viável para os municípios do interior do Piauí é o compartilhamento de aterros sanitários, de forma regionalizada.
84. Sabe-se que a implantação e operacionalização de logística de um aterro sanitário demanda certo tempo, ainda mais nas regiões em que não existem aterros sanitários licenciados, como na região sul do estado. Portanto, até a concretização da solução, é importante que sejam tomadas, pelas administrações municipais medidas para promover melhorias imediatas nos lixões, reduzindo o dano que é causado atualmente. Como medidas diretas a serem tomadas, é recomendado que volume dos resíduos recebidos passem a ser registrados, que sejam cessadas a prática de queima a céu aberto, que sejam promovidos programas de educação ambiental para conscientizar a população a respeito de tema do gerenciamento de resíduos sólidos, que o acesso a essas áreas sejam rigorosamente controladas através de cercamento e portões de entrada bem como sejam delimitadas as áreas de disposição dos rejeitos, fomentem a criação de associações e cooperativas de catadores e fornecimento de área específica para o trabalho de triagem deles.
85. Além disso, como forma de promover um mínimo de controle sobre os odores e disseminação de doenças, deve-se efetuar compactação e cobertura dos resíduos, incentivar e fomentar a segregação dos materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como aprimorar o gerenciamento como um todo do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.
86. É necessário que após a desativação dos lixões, haja a recuperação ambiental das áreas contaminadas. Isso gera o questionamento de quais procedimentos são utilizados para a recuperação e que destinação poderá ser dada a essas áreas.
87. A solução passa por conhecer os detalhes dos vazadouros a céu aberto, como a área contaminada, espessura da camada de lixo e tipo de resíduos depositados.
88. A solução ambientalmente ideal seria a remoção dos materiais depositados e dar a destinação final adequada, mas, sabe-se que é uma solução cara e só em alguns casos é viável financeiramente. Outras soluções passam pelo aterramento da área concomitantemente com a execução de coletores de gás e chorume, bem como

monitoramento dos corpos d'água, dos resíduos e do solo. Após a estabilização e remediação, essas áreas podem ser destinadas a parques, áreas recreativas e recuperação florestal, com plantio de árvores nativas e grama, o que também protegerá o aterro executado das ações de erosão.

7.2.2 Como as ações implementadas anulam as causas do problema prático?

89. A adoção de uma gestão ambientalmente adequada reduz significativamente os efeitos nocivos causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos, inicialmente com a redução do volume gerado e enviado a disposição final, podendo ser pela implementação de medidas de padrões sustentáveis de consumo e de adoção de práticas de tratamento e de redução de volume, como compostagem, reciclagem, logística reversa, etc. Essas medidas além de reduzirem o volume a ser descartado, promove valorização dos resíduos, induzindo a viabilização financeira da operação.
90. A disposição de rejeitos em aterros sanitários promove a adequação com a legislação vigente, reduz a poluição causada pela disposição irregular de resíduos, diminui os impactos negativos na saúde da população, promove melhorias sociais para os catadores e segurança nas áreas de disposição, bem como, valorização imobiliária no município, além de poder disponibilizar a área dos lixões existentes, após estabilização, para uso da população, como parques, praças, etc.

7.2.3 Quais são os atores internos e externos envolvidos na ação/soluções a serem implementadas?

91. Os atores envolvidos para que as soluções sejam implantadas com sucesso podem ser divididos em atores internos e externos.
92. Atores internos:
93. Os 223 municípios do interior do Estado do Piauí, como titulares da prestação do serviço e responsáveis pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Tendo como obrigação serem indutores das soluções viáveis e da implementação de soluções de reciclagem junto a cooperativas e associações de catadores.
94. Órgãos ambientais municipais e estaduais, em estabelecer mecanismos de cumprimento da legislação ambiental e de boas práticas no gerenciamento de resíduos sólidos, em instituir fiscalização adequada e promover educação ambiental para sensibilizar e informar a população sobre a importância de reduzir os impactos gerados e dar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, bem como analisar o licenciamento ambiental dos aterros sanitários e verificar sua conformidade e eficiência no trato com os resíduos;
95. Associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, exercendo um papel fundamental na coleta seletiva, triagem, reciclagem de resíduos e a operacionalização da logística reversa, sendo fundamental na redução do volume de rejeitos encaminhados para a disposição final.

96. Atores externos:
97. Sociedade civil e população em geral, em adotar práticas mais sustentáveis de consumo, exercer o controle social e cooperar para reutilização, reciclagem e logística reversa.
98. Empresas privadas geradoras de resíduos sólidos, em promover a destinação correta de seus resíduos, respeitando a regulamentação realizada pelo ente público, assumindo os custos pelos resíduos gerados, sem onerar o ente público municipal;
99. Poder público em fomentar a instalação de aterros sanitários para uso compartilhado.
100. Empresas especializadas em gestão de resíduos sólidos, ao investir na instalação e ampliação de aterros sanitários para atender a demanda existente no interior do estado do Piauí.

7.3 Resultados

7.3.1 Quais resultados são esperados com a implementação das ações/soluções?

101. A implementação das ações e soluções propostas trará uma série de resultados positivos para a população e o meio ambiente. Espera-se que, com a adoção do uso de aterros sanitários compartilhados, juntamente com medidas eficazes de redução de volume de resíduos, ocorra uma transformação significativa em várias áreas-chave:
102. Redução significativa de Resíduos sólidos descartados irregularmente: com a implementação dessas soluções, ocorrerá uma redução drástica na disposição irregular de resíduos. Os aterros sanitários proporcionarão um local adequado e controlado para o descarte de resíduos, eliminando a prática prejudicial de “lixões” a céu aberto.
103. Fomento de práticas sustentáveis: a promoção de medidas sustentáveis de redução de resíduos e rejeitos será incentivada, contribuindo para uma gestão mais consciente e responsável dos recursos. Isso inclui a adoção de práticas de reciclagem, reutilização, consumo sustentável e logística reversa.
104. Proteção do meio ambiente e da saúde pública: A redução dos danos causados ao meio ambiente e à saúde pública será um resultado fundamental. A disposição adequada de resíduos em aterros sanitários minimizará a contaminação do solo e da água, bem como a emissão de gases prejudiciais, beneficiando tanto o ambiente quanto a saúde da população local.
105. Melhoria imobiliária e reputação municipal: A adoção dessas medidas também terá um impacto positivo na imagem do município. A eliminação de “lixões” e a melhoria da gestão de resíduos podem atrair mais investimentos e melhorar a

qualidade de vida da população local. Além disso, áreas anteriormente degradadas podem ser reabilitadas, contribuindo para a valorização imobiliária.

106. A implementação das ações e soluções propostas não apenas resolverá os problemas associados aos lixões, mas também promoverá uma transformação positiva abrangente em direção a uma gestão de resíduos mais eficaz, sustentável e benéfica para a comunidade e o meio ambiente, beneficiando também as gerações futuras.

7.3.2 Como os resultados podem ser mensurados?

107. A mensuração dos resultados da implementação das soluções pode ser realizada por meio de diversos indicadores que permitem avaliar o impacto das ações propostas de forma abrangente e precisa:
108. Número de municípios adotando a solução de aterros compartilhados proposta: o acompanhamento do número de municípios que aderirem à solução de aterros compartilhados e que promovem a destinação ambientalmente adequada dos resíduos para avaliar a aceitação e a eficácia das medidas recomendadas.
109. Relação percentual de resíduos adequadamente dispostos: calcular a proporção entre os resíduos destinados adequadamente e o total de resíduos gerados nos municípios permite monitorar o progresso na gestão de resíduos e verificar se as metas de destinação correta estão sendo alcançadas.
110. Melhoria na qualidade ambiental: A análise da melhoria na qualidade ambiental do solo e da água nas proximidades das áreas dos lixões desativados oferece uma medida dos benefícios ambientais obtidos. Isso pode incluir a redução de contaminação por substâncias tóxicas e a restauração do ecossistema local, bem como análise de qualidade de água e solo.
111. Redução percentual de volume de rejeitos: O acompanhamento da redução percentual de volume de rejeitos devido às ações de reciclagem, logística reversa e compostagem demonstrará o impacto das medidas de redução de volume de resíduos sólidos.

8 Objetivo 2

112. Avaliar as prerrogativas do poder público municipal para instituição de mecanismos com vistas a cobrir as despesas geradas pela disposição final ambientalmente adequada.

8.1 Problema

113. A gestão dos resíduos sólidos urbanos e o serviço público geral de limpeza exigem investimentos por parte das entidades públicas. Portanto, é imperativo que haja um aporte financeiro destinado a suportar essas despesas. No que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos urbanos (SMRSU), é crucial que o órgão

responsável estabeleça uma taxa ou tarifa específica para sustentar essa atividade. Já no contexto do serviço público geral de limpeza pública (SLU), não é possível instituir uma cobrança específica. Nesse caso, os custos devem ser suportados pelo próprio orçamento municipal, utilizando recursos ordinários.

114. Então, isso gera a seguinte pergunta, qual a diferença entre SMRSU e SLU? Embora ambos sejam serviços típicos de saneamento básico, diferem entre si, enquanto o primeiro contempla as atividades de coleta, transbordo e transporte, triagem, tratamento e disposição final dos resíduos domésticos e dos comerciais e industriais assim equiparados, tendo como característica a divisibilidade da prestação do serviço, possuindo geradores efetivos ou potenciais em quantidade mensurável, o SLU trata das atividades de limpeza de logradouros, varrição, poda de árvores, etc, caracterizado pela indivisibilidade do serviço, não sendo possível determinar efetivamente os quantitativos gerados individualmente.
115. Assim como outros serviços mensuráveis de saneamento básico, como o fornecimento e tratamento de água ou a coleta e tratamento de esgoto, é de extrema importância a cobrança justa pela prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos. Essa cobrança pode se dar por meio de taxas ou tarifas, de acordo com cada situação específica. Essa abordagem é essencial para assegurar a viabilidade financeira da prestação do serviço, garantindo a qualidade e a eficiência necessária para a destinação e disposição final adequada dos resíduos sólidos dos municípios.

8.1.1 Qual o problema prático a ser enfrentado?

116. O problema prático a ser enfrentado é a insuficiência de recursos financeiros no âmbito municipal para custear a destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, conforme a exigência da Lei Nº 12.305/2010.
117. Os recursos necessários para as atividades envolvidas em uma gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos são elevados e significativos para o orçamento das prefeituras. Além disso, um fato que aumenta ainda mais as dificuldades dos gestores frente ao financiamento do sistema é que a grande maioria dos municípios do interior do Piauí não possuem taxa de cobrança pelos serviços de limpeza pública (coleta de lixo), que são custeados pelo próprio do orçamento anual.

8.1.2 Causa do Problema (por que ele existe?)

118. O problema surge devido à relevância dos custos associados à gestão dos resíduos sólidos, que se agrava diante da falta de estruturas de tratamento e de disposição final próximas dos municípios, aumentando os custos da operação.
119. Como os custos são proporcionais ao volume de resíduos gerados, a falta de reciclagem, reutilização e de implementação de logística reversa contribui para que haja um volume excessivo de resíduos e, conseqüentemente, maiores gastos.

120. Soma-se a isso a necessidade de um grande volume de recursos, a inexistência de política de cobrança pela prestação do SMRSU e a ausência ou inadequada regulação, o que proporciona uma baixa sustentabilidade econômico-financeira da prestação do SMRSU.
121. A ausência de cobrança das taxas ou tarifas devidas advém da inércia dos gestores em enfrentar o ônus gerado na instituição da cobrança. Os dados do SNIS de 2018, demonstram que apenas 9,1 % dos municípios do nordeste brasileiro possuem cobrança pela prestação de SMRSU.

8.1.3 Efeitos do Problema (quais as consequências do problema prático?)

122. Com a falta de recursos, a prestação do serviço ocorre de forma inadequada, sem sustentabilidade econômico-financeira para todas as etapas do processo. O resultado tem sido a disposição final inadequada dos resíduos sólidos coletados, sem o devido tratamento, e a perpetuação dos “lixões”.
123. A existência de atividades sendo realizadas de maneira inadequada pode acarretar problemas de saúde pública devido à propagação de roedores e insetos, poluição do solo, das águas subterrâneas e das águas superficiais, e entupimento de sistemas de drenagem.
124. Devido à falta de cobrança pela prestação de SMRSU, o ente titular dos serviços investe recursos do orçamento próprio para fazer frente aos custos das atividades do gerenciamento dos resíduos sólidos, ocorrendo a concorrência por recursos com outras áreas que necessitam recursos de disponibilidade financeira, provocando a falta de investimento em outras áreas sensíveis da gestão.

8.2 Solução

8.2.1 Quais ações/soluções precisam ser implementadas como resposta ao problema prático?

125. Como solução ao problema apresentado, tem-se a instituição de taxas ou tarifas específicas para os serviços de gestão de resíduos sólidos, de modo a gerar recursos financeiros dedicados a essas atividades. Os municípios devem iniciar o processo de instituição, por meio de um cronograma de atividades, observando as diretrizes legais e em conformidade com o que preconiza o artigo 29 da Lei N° 11.445/2007, em seu caput e no inciso II.

126. *Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:*

127. *II - De limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades;*
128. Esta condição é reforçada pelo art. 35, § 2.º da Lei n.º 11.445/2007, com redação pela Lei n.º 14.026/2020, quando estabelece que a não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular, do disposto no art. 14 da Lei Complementar n.º 101, de 4 de maio de 2000, sujeito à aplicação das penalidades previstas em lei.
129. *Art. 14. A concessão ou ampliação de incentivo ou benefício de natureza tributária da qual decorra renúncia de receita deverá estar acompanhada de estimativa do impacto orçamentário-financeiro no exercício em que deva iniciar sua vigência e nos dois seguintes, atender ao disposto na lei de diretrizes orçamentárias e a pelo menos uma das seguintes condições: (Vide Medida Provisória nº 2.159, de 2001); (Vide Lei nº 10.276, de 2001); (Vide ADI 6357)*
130. *I - Demonstração pelo proponente de que a renúncia foi considerada na estimativa de receita da lei orçamentária, na forma do art. 12, e de que não afetará as metas de resultados fiscais previstas no anexo próprio da lei de diretrizes orçamentárias;*
131. *II - Estar acompanhada de medidas de compensação, no período mencionado no caput, por meio do aumento de receita, proveniente da elevação de alíquotas, ampliação da base de cálculo, majoração ou criação de tributo ou contribuição.*
132. O valor a ser cobrado, na forma de tarifa ou taxa, deve ser o suficiente e necessário para prestação do serviço de SMRSU, que corresponde à divisão da receita requerida entre os sujeitos passíveis de cobrança, mediante parâmetros que podem ser, de forma isolada ou combinada, ao consumo de água, a área do imóvel, ao peso de resíduos coletados ou à frequência de coleta, conforme o art. 35 da Lei n.º 11.445/2007, com redação pela Lei n.º 14.026/2020. Além disso, é importante que mesmo os municípios que já realizam qualquer forma de cobrança adequem sua estrutura para que os valores cobrados cubram os custos envolvidos na prestação do serviço em sua totalidade.
133. Além da utilização efetiva ou potencial do serviço, o valor a ser cobrado deve considerar necessariamente o nível de renda da população atendida e os custos envolvidos, tanto para a coleta dos resíduos, quanto para a sua disposição final ambientalmente adequada.

134. Outra ação importante é a implementação de programas de conscientização pública para promover a redução, reutilização e reciclagem de resíduos, seguindo os objetivos e diretrizes da Lei Nº 12.305/2010, diminuindo, assim, a quantidade de resíduos a serem gerenciados. Essa conscientização pode ser alcançada por meio da promoção de debates públicos, demonstrando os custos do serviço, o déficit orçamentário causado e os investimentos que poderiam ser feitos com o valor despendido na atividade; campanhas de sensibilização; criação de canais de participação da população na elaboração da política de cobrança; e criação de ouvidoria municipal.
135. Em complementação, é possível cobrar o cumprimento da logística reserva por parte das empresas geradoras, conforme estabelece o decreto do estado do Piauí Nº 20.498/2022 e também o artigo 33 da Lei Nº 12.305/2010.
136. Além disso, é imperativo que os órgãos públicos municipais instituem regulamentação para a gestão de resíduos sólidos através de legislação própria. No tocante à regulação dos serviços de saneamento básico, seus propósitos principais devem ser: estabelecer critérios e diretrizes para a prestação adequada e expansão dos serviços, visando à satisfação dos usuários, conforme diretrizes estipuladas pela Agência Nacional de Águas (ANA); assegurar a adesão às condições e metas definidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou regionais; prevenir e combater abusos de poder econômico, mantendo um ambiente competitivo saudável; e estipular tarifas que conciliem a viabilidade econômico-financeira dos contratos com a acessibilidade tarifária, por meio de mecanismos que impulsionem a eficiência e eficácia dos serviços, permitindo também a partilha dos ganhos de produtividade entre os usuários, em conformidade com a Lei nº 11.445/2007.

8.2.2 Como as ações implementadas anulam as causas do problema prático?

137. A cobrança de taxas direcionadas e específicas para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos cria uma fonte estável de financiamento para cobrir os custos da gestão ambientalmente adequada.
138. A implementação de programas para redução do volume de resíduos gerados e de métodos para diminuição do volume dos rejeitos a serem encaminhados à disposição final exerce um papel importante na atenuação dos custos necessários.
139. A regulamentação da gestão dos resíduos sólidos também exerce papel importante na promoção de eficiência e eficácia dos serviços, ao delimitar as responsabilidades aos geradores e entes públicos e estabelecer critérios de gerenciamento dos resíduos e formas de prestação.

8.2.3 Quais são os atores internos e externos envolvidos na ação/soluções a serem implementadas

140. Os atores envolvidos para que as soluções sejam implantadas com sucesso podem ser divididos em atores internos e externos.

141. Atores internos:
142. Poder Executivo Municipal, como responsável por instituir a cobrança de taxas ou tarifas pelo manejo de resíduos sólidos, regulamentação do serviço e promover a educação ambiental para hábitos mais sustentáveis e redução do volume de resíduos gerados;
143. Órgãos ambientais municipais e estaduais, no estabelecimento de mecanismos para fazer cumprir a legislação ambiental e de boas práticas no gerenciamento de resíduos sólidos, instituir fiscalização adequada e promover educação ambiental para sensibilizar e informar a população sobre a importância de buscar reduzir os impactos gerados e dar a destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos;
144. Secretarias municipais responsáveis pela gestão financeira dos municípios, no intuito de proporcionar as informações técnicas e instaurar mecanismos para a efetiva cobrança pelos serviços.
145. Câmaras de Vereadores a quem cabe a avaliação e aprovação do Projeto de Lei das Prefeituras Municipais para instituição do dispositivo de cobrança aos munícipes.
146. Atores externos:
147. Sociedade civil e população em geral, na adoção de práticas mais sustentáveis de consumo, exercer o controle social e cooperar para reciclagem e logística reversa.
148. Associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, exercendo um papel fundamental na coleta seletiva, triagem, reciclagem de resíduos e a operacionalização da logística reversa.
149. Empresas privadas geradoras de resíduos sólidos, promoverem a destinação correta de seus resíduos, em sintonia com a regulamentação promovida pelo ente público, assumindo os custos relacionados ao tratamento e disposição final dos resíduos gerados, sem onerar o ente público municipal.

8.3 Resultados

8.3.1 Quais resultados são esperados com a implementação das ações/soluções?

150. Assegurar a estabilidade econômica e financeira da operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos em todas as suas etapas, através da obtenção de recursos consistentes, módicos e adequados para uma gestão ambientalmente adequada, da redução dos resíduos sólidos gerados e da diminuição dos rejeitos encaminhados à disposição final.

8.3.2 Como os resultados podem ser mensurados?

151. A avaliação do êxito na implementação das ações previstas pode ser mensurada a partir dos seguintes indicadores:

- 152. i. Comparativo entre o número dos municípios do interior do Piauí que realizam cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e da quantidade total de municípios.
- 153. ii. Comparativo entre o número de unidades geradoras que efetuam o devido pagamento ao titular dos serviços e o número total de unidades autônomas geradoras existentes.
- 154. iii. Relação percentual de despesas cobertas pelas receitas provenientes da cobrança de taxas e tarifas instituídas.

9 Objetivo 3

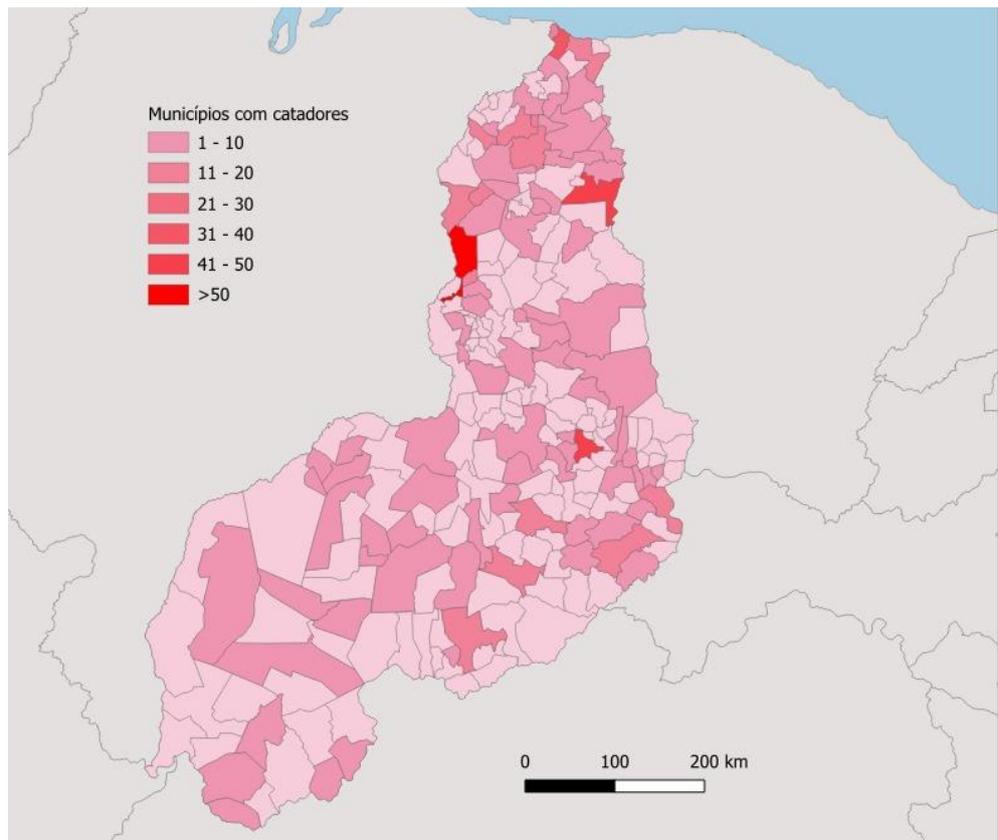
- 155. Avaliar o impacto na atividade dos catadores de recicláveis com a substituição dos “lixões” pelos aterros sanitários como disposição final dos resíduos sólidos coletados no município.

9.1 Problema

9.1.1 Qual o problema prático a ser enfrentado?

- 156. A adoção de um arranjo de aterros sanitários e estações de transbordo trará sérios reflexos à atividade dos catadores, uma vez que o local costumeiramente utilizado na segregação de material reciclável e reutilizável por eles migrará para novas áreas e sistemática de manejo. Desse modo, os catadores deverão perder suas principais fontes de subsistência com o encerramento dos “lixões” o que poderá resultar em um sério problema social.
- 157. A falta da atividade para os catadores pode levar essas pessoas a enfrentarem ainda mais dificuldades, tornando-as mais vulneráveis economicamente, com o acréscimo da pobreza e o risco de marginalização. Levantamento realizado pelo TCE /PI junto aos gestores municipais indicou a existência de 994 catadores entre aqueles que trabalham nos lixões ou são vinculados a alguma cooperativa ou associação.
- 158. O mapa do Estado do Piauí reproduzido na Fig.6 traz a distribuição espacial dos catadores listados, demonstrando no mapa de calor que há uma concentração maior em Teresina com 19 catadores.

Figura 6: Distribuição espacial de catadores do estado.



159.

Fonte: Pesquisa realizada pelo TCE/PI através de questionários informados por representantes das prefeituras municipais.

160. Com o fechamento dos lixões, os catadores deverão perder o local onde exercem suas atividades, que mesmo sendo um trabalho insalubre e perigoso, se constitui em fonte de subsistência de suas famílias.
161. Os catadores de materiais recicláveis são trabalhadores que exercem essa atividade nos locais de disposição final dos resíduos sólidos coletados nos municípios, os vazadouros a céu aberto.
162. A Fig. 7 traz um demonstrativo de um lixão com catadores em plena atividade.

Figura 7: Catadores em atividade em um “lixão”.



163.

Fonte: walcyrviera.com.br

9.1.2 Causa do Problema (por que ele existe?)

164. As atividades dos catadores de recicláveis em lixões reúnem condições de trabalho insalubres, que os expõem a odores desagradáveis e riscos à saúde, incluindo exposição a substâncias tóxicas, agentes patogênicos e materiais perigosos presentes nos resíduos.

165. Fatores como a ausência ou a insuficiência de políticas públicas voltadas para a inclusão social dos catadores e a falta de implantação de infraestrutura básica para o desenvolvimento das atividades desses trabalhadores tornam a atividade dos catadores ainda mais vulnerável.

166. A falta de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos, com políticas de descarte adequadas, que incluam regulamentação para fabricantes de produtos e responsabilidade compartilhada também contribuem negativamente para a situação dos catadores.

9.1.3 Efeitos do Problema (quais as consequências do problema prático?)

167. A falta de local para o exercício das atividades de catação, mesmo exercidas de forma precária, pode tornar a vida desses trabalhadores ainda mais vulneráveis com o agravamento da pobreza e o aumento do risco de marginalização, tornando mais evidente a exclusão social dessas famílias.

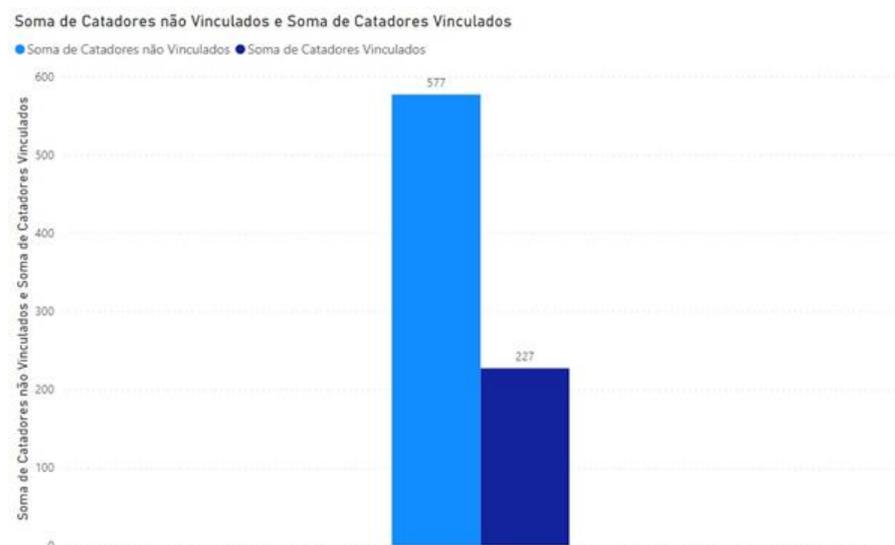
168. Outra consequência imediata que poderá ocorrer, com a falta de atividade dos catadores, é a exploração do trabalho infantil de seus familiares, como tentativa desesperada de resolver a questão de suas subsistências.

9.2 Solução

9.2.1 Quais ações/soluções precisam ser implementadas como resposta ao problema prático?

169. A solução para o problema social causado pela falta de atividades para os catadores com o encerramento dos lixões, passa por ações que envolvem os gestores municipais e outras entidades participantes do processo de gerenciamento de resíduos com o incentivo e promoção da coleta seletiva.
170. Dentre as ações que podem trazer melhoria para a vida dos catadores incluem-se a criação de infraestrutura básica como centros de triagem, que são instalações físicas especialmente projetadas para realizar a separação, classificação e preparação de materiais recicláveis coletados. Nesse caso, os catadores poderiam ser inseridos na operacionalização desse processo.
171. Outra ação que pode fazer a diferença na vida dos catadores é incentivar a participação em cooperativas e associações para a troca de conhecimentos e permitir o acesso desses trabalhadores a projetos e programas de incentivo à reciclagem e ao compartilhamento de boas práticas e ações colaborativas. Em levantamento realizado pelo TCE-PI dos catadores listados, 72% não se encontravam vinculados a nenhuma Associação ou Cooperativa indicando uma considerável parcela desses trabalhadores que precisam de apoio institucional.

Figura 8: Quantidade de catadores vinculados e não vinculados a associações ou cooperativas



172.

Fonte: TCE/PI

173. Como perspectiva pode-se citar a Lei Federal N° 14.260 (em fase de regulamentação) criada em 08 de dezembro de 2021, pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) que traz estímulos para a indústria de reciclagem, ao estabelecer incentivos fiscais e benefícios a serem adotados pela União para projetos que estimulem a cadeia produtiva da reciclagem.

174. Um exemplo de iniciativa a ser seguido é o que está sendo feito no Estado do Ceará, que criou Programa Estadual de Reforço à Renda dos Catadores de materiais recicláveis, através de Lei Estadual Nº 17.256, 31 de julho de 2020.
175. O programa teve como objetivo reforçar a renda das pessoas envolvidas com a prestação de serviços ambientais no Estado do Ceará, durante o período de calamidade pública ocasionada pela COVID-19. Como contrapartida ao benefício, o programa buscou o incremento das atividades relativas à reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos. O que foi criado como benefício provisório, na Lei Estadual Nº 17.256/2020, criada durante o período de pandemia, foi tornado permanente com a aprovação da Lei Nº 17.377/2021, objetivando assegurar a redução dos impactos negativos ao meio ambiente, através dos serviços prestados pelos catadores, a partir da realização da coleta seletiva. Dentre os requisitos exigidos para inclusão dos catadores no auxílio, está a obrigatoriedade de filiação em associação ou cooperativa, criada e em funcionamento há no mínimo 01 (um) ano.

9.2.2 Como as ações implementadas anulam as causas do problema prático?

176. A implementação de iniciativas por parte do poder público na promoção de campanhas para incentivar a reciclagem dos resíduos sólidos gerados no município poderá favorecer e fortalecer a atividade dos catadores com uma oferta maior de produtos recicláveis.
177. A criação de uma infraestrutura básica como os centros de triagem, promovida pelo poder público ou por entidades envolvidas no manejo dos resíduos sólidos resultará num impacto significativo para o aproveitamento dos catadores melhorando as condições de trabalho, com locais que ofereçam as condições básicas para desenvolverem suas atividades, com redução de riscos à saúde, bem-estar e dignidade.
178. Com essas ações, o reflexo será o aumento da eficiência na triagem e na quantidade dos materiais recicláveis, trazendo como benefícios a redução do volume de lixo que vai para o aterro, mitigando o impacto ambiental e aumento na renda dos catadores, resultando em um padrão de vida melhor para esses trabalhadores.
179. A participação dos catadores em cooperativas ou associações oferece uma abordagem coletiva para o enfrentamento dos desafios, como o estabelecimento de parcerias com empresas e indústrias que busquem adquirir materiais para reciclagem.
180. As cooperativas ou associações podem oferecer aos catadores treinamentos, capacitação e assistência técnica para a melhoria da qualidade da triagem, dar oportunidade de compartilhamento de recursos, como equipamentos de triagem e transporte, facilitar o acesso dos catadores a benefícios sociais e serviços de saúde.

181. Por fim, as cooperativas podem ter uma voz mais forte para advogar por políticas públicas favoráveis, regulamentações adequadas e reconhecimento da contribuição dos catadores, favorecendo a melhoria nas suas condições de trabalho, aumentando a renda e promovendo uma gestão mais eficaz dos resíduos.
- 9.2.3 Quais são os atores internos e externos envolvidos na ação/soluções a serem implementadas?
182. Para melhorar as condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis, é necessário o envolvimento de diversos atores e setores da sociedade, incluindo o poder público, organizações não governamentais, empresas privadas e a própria comunidade.
183. Os gestores estaduais e municipais têm um papel crucial na implantação de políticas e programas que beneficiem os catadores. Isso inclui o reconhecimento formal dos catadores como agentes da cadeia de reciclagem, a implementação de sistemas de coleta seletiva, a oferta de capacitação profissional, a melhoria das condições de trabalho nos pontos de coleta e centrais de triagem, entre outras ações.
184. A comunidade pode apoiar os catadores participando de programas de coleta seletiva, colaborando com a separação adequada dos resíduos em suas casas e promovendo o consumo consciente.
185. As empresas que produzem resíduos ou que fazem parte da cadeia de reciclagem podem contribuir oferecendo apoio financeiro, parcerias, doações de equipamentos e materiais, promovendo a inclusão dos catadores em suas operações. Também podem adotar práticas de responsabilidade social corporativa, como incentivar a coleta seletiva nos locais de trabalho e apoiar cooperativas de catadores.
186. A organização dos catadores em cooperativas ou associações é essencial para fortalecer sua posição na cadeia de reciclagem e para que possam negociar melhores condições de trabalho, acesso a recursos e capacitação. Essas organizações também podem buscar parcerias e desenvolver projetos que beneficiem seus membros.

9.3 Resultados

9.3.1 Quais resultados são esperados com a implementação das ações/soluções?

187. A ação conjunta dos diversos atores envolvidos na melhoria das condições de trabalho dos catadores pode resultar em uma série de impactos positivos para os catadores, a comunidade e o meio ambiente.
188. Com o implemento destas ações, pode-se esperar melhorias nas condições de trabalho dos catadores, incluindo a disponibilização de equipamentos de proteção, espaços adequados para triagem, instalações sanitárias, e acesso a capacitação profissional para desempenhar suas atividades com segurança e eficiência.

189. A atuação das cooperativas e associações de catadores, juntamente com o apoio do poder público, especialmente o municipal, pode ajudar na formalização e organização do trabalho desses profissionais. Isso proporcionará maior reconhecimento legal e social, além de possibilitar a negociação de melhores condições e acesso a benefícios.

9.3.2 Como os resultados podem ser mensurados?

190. Para mensurar os resultados das ações voltadas para a melhoria das condições de trabalho dos catadores envolve a coleta de alguns dados, análise de indicadores e a avaliação de impactos em diferentes áreas como, por exemplo:

191. (i) Indicadores Sociais e Econômicos: Número de catadores integrados em cooperativas ou associações; Renda média dos catadores antes e depois da implementação das ações; Taxa de redução da informalidade entre catadores; Acesso a benefícios sociais e de saúde; Taxa de empregabilidade ou de geração de renda para catadores, antes e depois das ações.

192. (ii) Indicadores de Coleta Seletiva e Reciclagem: Volume de resíduos recicláveis coletados antes e depois da implementação das ações; Taxa de aumento na quantidade de materiais reciclados; Percentual de resíduos desviados de aterros sanitários; Taxa de separação correta de resíduos pela população.

10 Objetivo 4

193. Avaliar a repercussão financeira nas contas municipais decorrentes da adoção de disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos com a urgente necessidade de encerramento de lixões.

10.1 Problema

10.1.1 Qual o problema prático a ser enfrentado?

194. Os gestores municipais desconhecem o impacto financeiro nas contas municipais em razão da adoção de práticas de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos resultantes da prestação do serviço de limpeza pública, com destaque para os resíduos sólidos urbanos.

10.1.2 Causa do problema (por que ele existe?)

195. Os gestores vêm enfrentando sérios problemas com referência à destinação final dos resíduos sólidos resultantes dos serviços de limpeza pública dos centros urbanos, vez que precisam promover o rompimento de uma utilização sistemática de “lixões”, para evoluir para uma situação desejável de gestão de resíduos.

196. Para fazer face a essa situação, a Administração Pública se depara com problemas que causam o desconhecimento do esforço financeiro necessário para a viabilização de soluções ambientalmente adequadas para a disposição final, como:

197. (i) Falta estrutura de pessoal com formação técnica adequada nas prefeituras municipais para desenvolverem estudos preliminares consistentes voltados à análise de alternativas de solução para corrigir a disposição final inadequada;
198. (ii) Restrição orçamentária para custear o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos, desestimulando a inclusão de melhorias na etapa de tratamento e manejo;
199. (iii) Preconcepção que operar um aterro sanitário como opção de disposição final é algo restrito aos municípios de grande porte, dada a logística de pessoal e rotinas diárias necessárias para operacionalização das células;
200. (iv) Crença de que o serviço de disposição final é visto pelo cidadão como de menor importância frente ao serviço de coleta de lixo, haja vista ocorrer em local distante do centro urbano;
201. (v) Falta de articulação política dos gestores públicos em buscar junto aos municípios circunvizinhos uma união de esforços para o compartilhamento de soluções de disposição final, dividindo custos e benefícios.
202. A principal questão é que o lançamento do produto da coleta dos resíduos em vazadouros a céu aberto, os populares e insalubres “lixões”, constitui-se em crime ambiental, os quais precisam ser urgentemente encerrados.
203. i. No “lixão” os resíduos sólidos são depositados diretamente no solo a céu aberto;
204. ii. No aterro controlado os resíduos sólidos recebem uma cobertura de solo;
205. iii. No Aterro Sanitário o solo é impermeabilizado.
206. O aterro sanitário é, pois, a solução indicada para a disposição final dos resíduos, após a coleta realizada no município.
207. Estudos da ABRELPE indicam os custos de implantação e operacionalização de aterros sanitários em três tamanhos distintos: aqueles aptos a receber até 100 toneladas por dia de RSU; aqueles aptos a receber até 800 toneladas por dia, e aqueles aptos a receber até 2.000 toneladas de RSU por dia. Os dados evidenciam que os custos de operacionalização representam 87 % dos custos de implantação de um aterro sanitário.

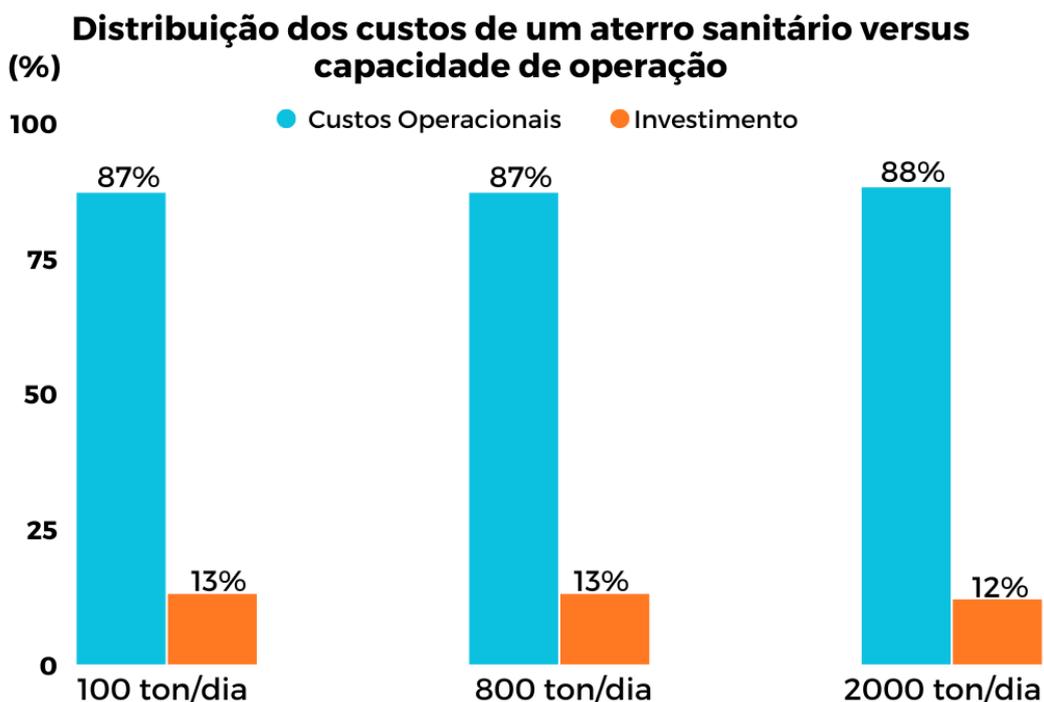
Tabela 1: Custos para implantação e operação de aterros sanitários

Porte Aterro	Capacidade (ton/dia)	Investimento (2)	%	Custos Operacionais (R\$)	%	Total Anual (R\$)
Pequeno	100	458.878,71	13	3.070.957,54	87	3.529.836,25
Médio	800	2.069.635,54	13	3.850.637,85	87	15.920.273,39
Grande	2000	4.246.704,58	12	31.142.500,28	88	35.389.204,86

Fonte: Os dados foram extraídos da publicação da ABRELPE: “Estimativas dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil”, com valores atualizados para 2023; (2) Os valores estimados para o Investimento abrangem os custos de pré-implantação, implantação, operação, encerramento e pós-encerramento de um aterro sanitário; (3) A ABRELPE faz referência à publicação da ABETRE & FGV, 2009.

208. A Fig. 9 espelha a distribuição dos custos de um aterro sanitário versus capacidade de operação.

Figura 9: Custos operacionais de um aterro *versus* investimento



Fonte: Adaptado de ABETRE & FGV, 2009

209. Os dados refletidos na Fig. 09 indicam que o quanto é representativo o custo operacional de um aterro o que repercute consideravelmente nas contas municipais.

10.1.3 Efeitos do problema (quais as consequências do problema prático?)

210. Os gestores municipais ao desconhecerem soluções de disposição final acessíveis, seja do ponto de vista financeiro como técnico, não implementam políticas públicas efetivas para promover o encerramento da operação dos vazadouros a céu aberto.

211. O lançamento dos resíduos sólidos em vazadouros a céu aberto – os lixões – é uma prática comum nas cidades brasileiras que precisa ser banida, dado os expressivos prejuízos que causam ao meio ambiente dentre eles:

212. “Lixões” são locais propícios para a proliferação de vetores de doenças, como ratos, moscas e mosquitos transmissores de doenças como a dengue e a malária. O

encerramento dos lixões reduz a exposição a esses vetores e, conseqüentemente, ajuda a prevenir doenças;

213. “Lixões” podem causar contaminação do solo e da água subterrânea devido à lixiviação de substâncias tóxicas provenientes dos resíduos. O encerramento dos lixões ajuda a evitar a contaminação desses recursos naturais, contribuindo para a preservação da qualidade da água e da saúde do ecossistema local;
214. “Lixões” emitem grandes quantidades de metano, um potente gás de efeito estufa, devido à decomposição anaeróbica dos resíduos orgânicos. Ao encerrar os lixões e adotar práticas de manejo adequadas, é possível capturar e tratar o metano, reduzindo assim as emissões de gases que contribuem para o aquecimento global;
215. “Lixões” geram contaminação que pode afetar a fauna e flora locais, causando impactos negativos na biodiversidade.

10.2 Solução

10.2.1 8.5.4 Quais ações/soluções precisam ser implementadas como resposta ao problema prático?

216. A utilização dos serviços de um aterro sanitário se constitui por si só em uma solução para resolver a questão do encerramento dos “lixões”.
217. É importante ressaltar que investir em aterros sanitários licenciados e em práticas adequadas de destinação de resíduos é fundamental para evitar os impactos ambientais negativos e de saúde pública causados pelos vazadouros a céu aberto. Além disso, a adoção de uma gestão adequada de resíduos sólidos traz benefícios a longo prazo, como a redução de problemas ambientais, a melhoria da qualidade de vida da população e a possibilidade de geração de receitas através da valorização de resíduos.
218. Neste contexto, a utilização compartilhada dos serviços de um aterro sanitário se demonstra como uma solução racional e viável para os municípios.
219. O “Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU”² doravante denominado simplesmente “Estudo Técnico” indicou que em uma solução compartilhada seriam necessários os serviços de 07 (sete) aterros sanitários para tratar os resíduos sólidos dos municípios piauienses.
220. No referido estudo, foram identificados 3 (três) aterros sanitários de iniciativa privada, já existentes, localizados nos municípios de Buriti dos Lopes, Altos e Água Branca, todos na região norte do estado. No levantamento de dados foi excluído o Município de Teresina, por possuir local de destinação final adequado para resíduos de classe 2. Desse modo, para atender a demanda de destinação final dos rejeitos gerados pelos 223 municípios, faz-se necessário a implantação de mais quatro aterros sanitários, para atender a região sul do estado.

221. Em suma, a solução proposta compreende a utilização dos 3 (três) aterros sanitários licenciados, existentes no Estado, e a indicação da viabilidade de implantação de mais 4 (quatro) aterros sanitários em pontos estratégicos da região sul do estado.
222. Essa estrutura estaria apta para receber e processar todos os resíduos domiciliares coletados nos municípios situados em núcleos no entorno de cada um dos aterros sanitários apontados.
223. Para a escolha dos municípios onde seriam implantados os quatro aterros sanitários para atender a região sul do estado, foram considerados os seguintes aspectos: (i) Distribuição espacial, em relação aos demais municípios da região sul do estado; (ii) Maiores geradores diários de RSU, ou seja, os municípios com maior população contribuinte para a geração de resíduos. Com a utilização desses critérios, foram indicados os municípios de Floriano, Picos, Corrente e Canto do Buriti.

Figura 10: Espelho da localização dos aterros sanitários existentes e propostos.



Fonte: TCE/PI

224. A distribuição espacial dos aterros sanitários existentes e propostos se encontram iluminados no mapa que consta na Fig. 10.

Tabela 2: Localização dos aterros sanitários existentes e propostos

Município	Aterro Existente	Aterro Proposto	Localização
Buriti dos Lopes	x		3°07'52.3"S; 41°47'11.4"W
Altos	x		5°02'59.4"S; 42°32'45.4"W
Água Branca	x		5°53'52.1"S; 42°40'32.3"W
Floriano		x	6°46'36.0"S; 42°58'33.8"W
Picos		x	7°06'08.7"S; 41°18'36.9"W
Canto do Buriti		x	8°07'29.7"S; 42°58'16.1"W
Corrente		x	10°28'08.2"S; 45°04'05.0"W

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí.

225. Para a logística do cenário proposto, além dos sete aterros sanitários, seria necessária a implantação de 40 (quarenta) Estações de Transbordo, em todo o estado, distribuídas conforme a proximidade e a viabilidade de rotas pavimentadas para a interligação com cada um dos aterros sanitários.
226. Estações de Transbordo são, pois, infraestruturas utilizadas para otimizar a coleta e o transporte de resíduos sólidos urbanos. É um local intermediário onde os resíduos são recebidos e armazenados, temporariamente, antes de serem encaminhados para a destinação final.

Figura 11: Exemplo de uma estação de transbordo



Fonte: Site TRANSRESINO

227. Os critérios para definição dos locais de instalação e utilização das Estações de Transbordo, que estarão associadas a um determinado aterro sanitário, são os seguintes: (i) A localização deve ter como prioridade os municípios com as maiores produções diárias de resíduos sólidos urbanos (RSU), porém limitado a

geração de até 60 toneladas/dia para cada estação; (ii) Os municípios que enviarão seus rejeitos direto para uma das Estações de Transbordo, deverão observar a estratégia de distância dos 60 km (origem/destino) e a limitação de disposição de rejeitos de até 60 toneladas/dia, para cada estação.

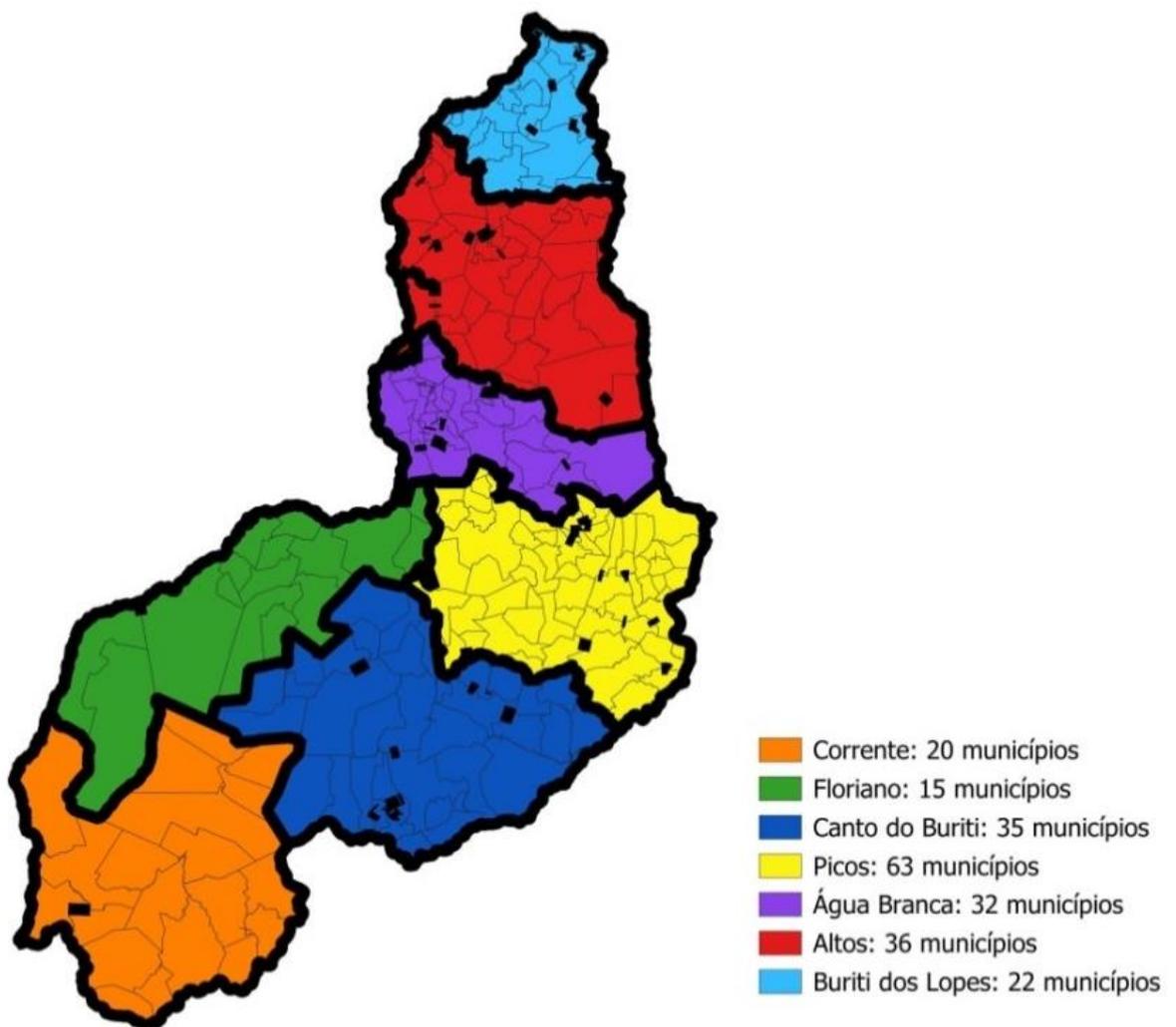
228. As Estações de Transbordo facilitam a logística de coleta, reduzem os custos de transporte e contribuem para a organização do sistema de limpeza pública. São especialmente úteis em áreas onde a distância entre os locais de coleta e a destinação final é significativa, permitindo uma gestão mais eficiente dos resíduos.
229. Conforme a proposição, 71 (setenta e um) municípios poderiam transportar os rejeitos diretamente para os aterros sanitários e 152 (cento e cinquenta e dois) municípios precisariam recorrer a uma Unidade de Transbordo para encaminhar os respectivos rejeitos coletados.
230. A Tabela 4 traz refletida a quantidade de municípios sede dos aterros sanitários que formam núcleos para recebimento dos rejeitos diretamente ou via Unidade de Transbordo e aponta a Figura que reflete cada núcleo.

Tabela 3: Núcleos formados pelos municípios sede dos Aterros Sanitários existentes e propostos.

Município sede do Aterro	Qte. de municípios com entrega de rejeitos diretamente no Aterro	Qte. de municípios com entrega de rejeitos via Estação de Transbordo	Total de Municípios atendidos por Aterro	Figura
Água Branca	15	17	32	13
Altos	6	30	36	14
Buriti dos Lopes	10	12	22	15
Canto do Buriti	9	26	35	16
Corrente	6	14	20	17
Florianópolis	3	12	15	18
Picos	22	41	63	19
Total	71	152	223	20

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí.

Figura 12: Divisão do Piauí por regiões de abrangência de aterros sanitários.

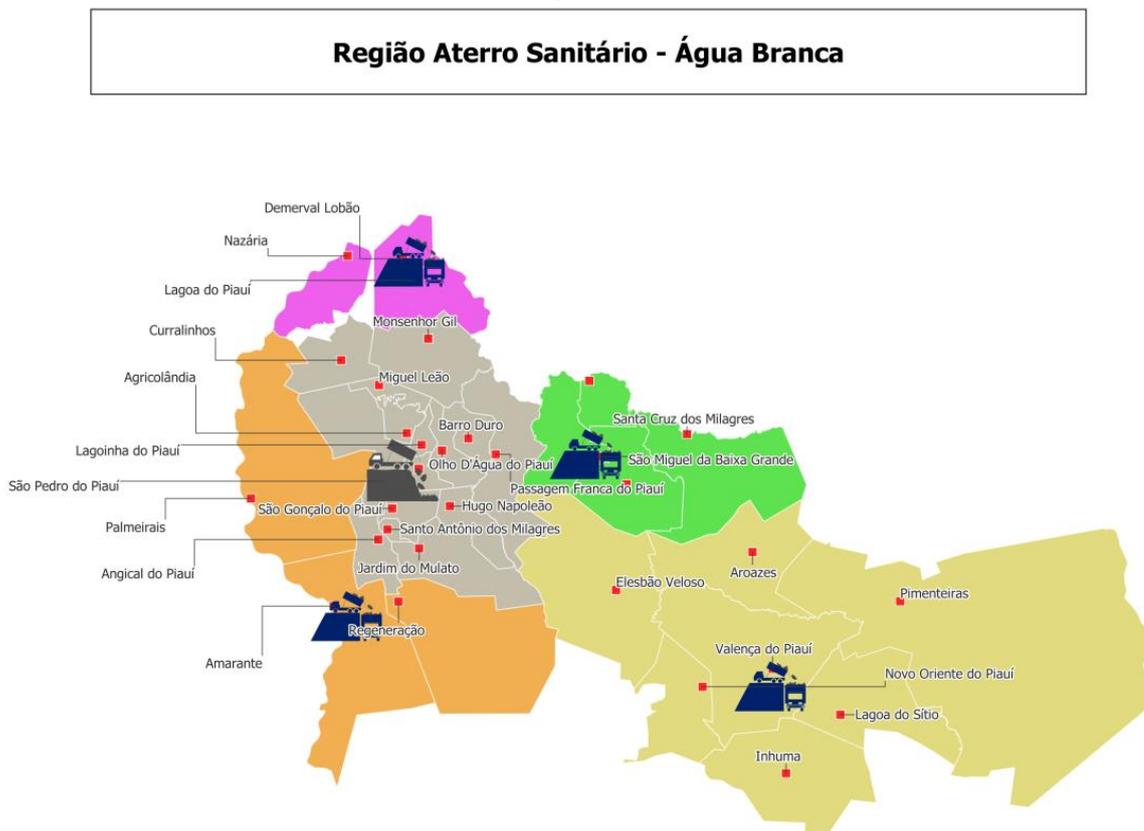


Fonte: TCE/PI

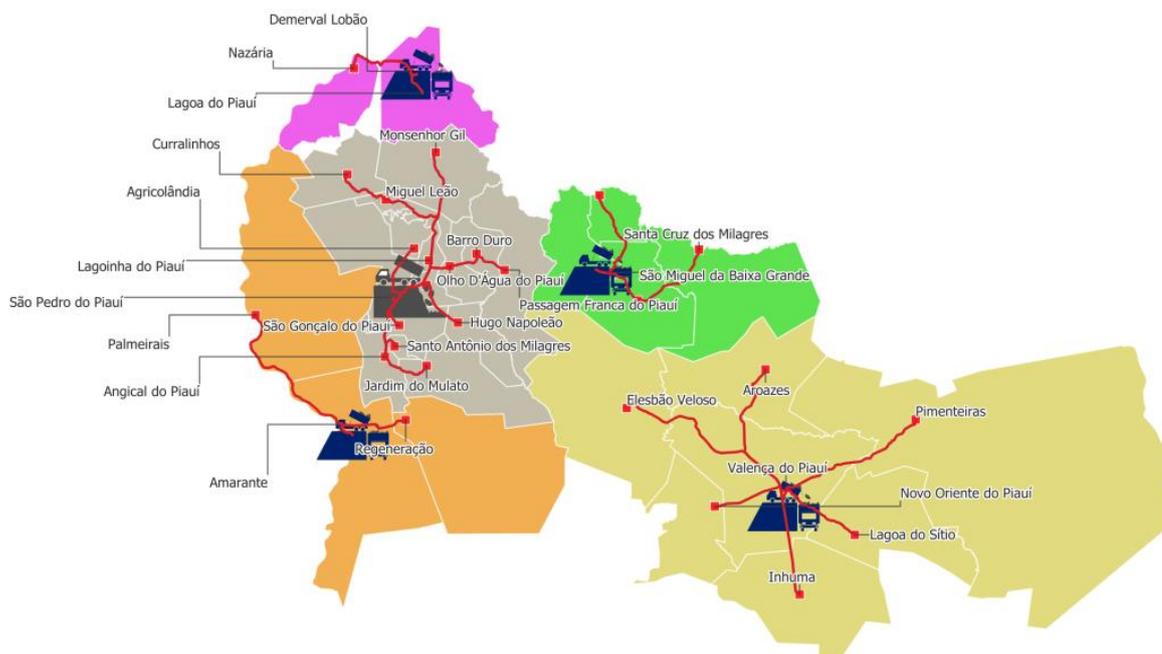
10.2.1.1 NÚCLEO DE ÁGUA BRANCA

231. A área de influência do aterro de Água Branca alcança 32 municípios, com o apoio de 04 unidades de transbordo, localizadas em Amarante, Demerval Lobão, São Miguel da Baixa Grande e Valença.
232. Nesse núcleo 15 municípios podem fazer a entrega dos resíduos direto no aterro e 17 municípios devem usar estação de transbordo.

Figura 13: Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.



Água Branca



Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí.

233. Nesse caso, considerando-se a geração de resíduos sólidos per capita de 0,50 kg/hab.dia e a população do município, o aterro receberia diariamente 122,08 ton/dia.

Tabela 4: Geração de resíduos e sua destinação

Aterro Sanitário: Água Branca		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Água Branca	Direto Aterro Sanitário	8,76
São Pedro do Piauí	Direto Aterro Sanitário	7,18
Lagoinha do Piauí	Direto Aterro Sanitário	1,44
Olho D'Água do Piauí	Direto Aterro Sanitário	1,24
São Gonçalo do Piauí	Direto Aterro Sanitário	2,52
Agricolândia	Direto Aterro Sanitário	2,56
Hugo Napoleão	Direto Aterro Sanitário	1,94
Angical do Piauí	Direto Aterro Sanitário	3,39
Santo Antônio dos Milagres	Direto Aterro Sanitário	1,09
Barro Duro	Direto Aterro Sanitário	3,51
Passagem Franca do Piauí	Direto Aterro Sanitário	1,18
Jardim do Mulato	Direto Aterro Sanitário	2,26
Miguel Leão	Direto Aterro Sanitário	0,43

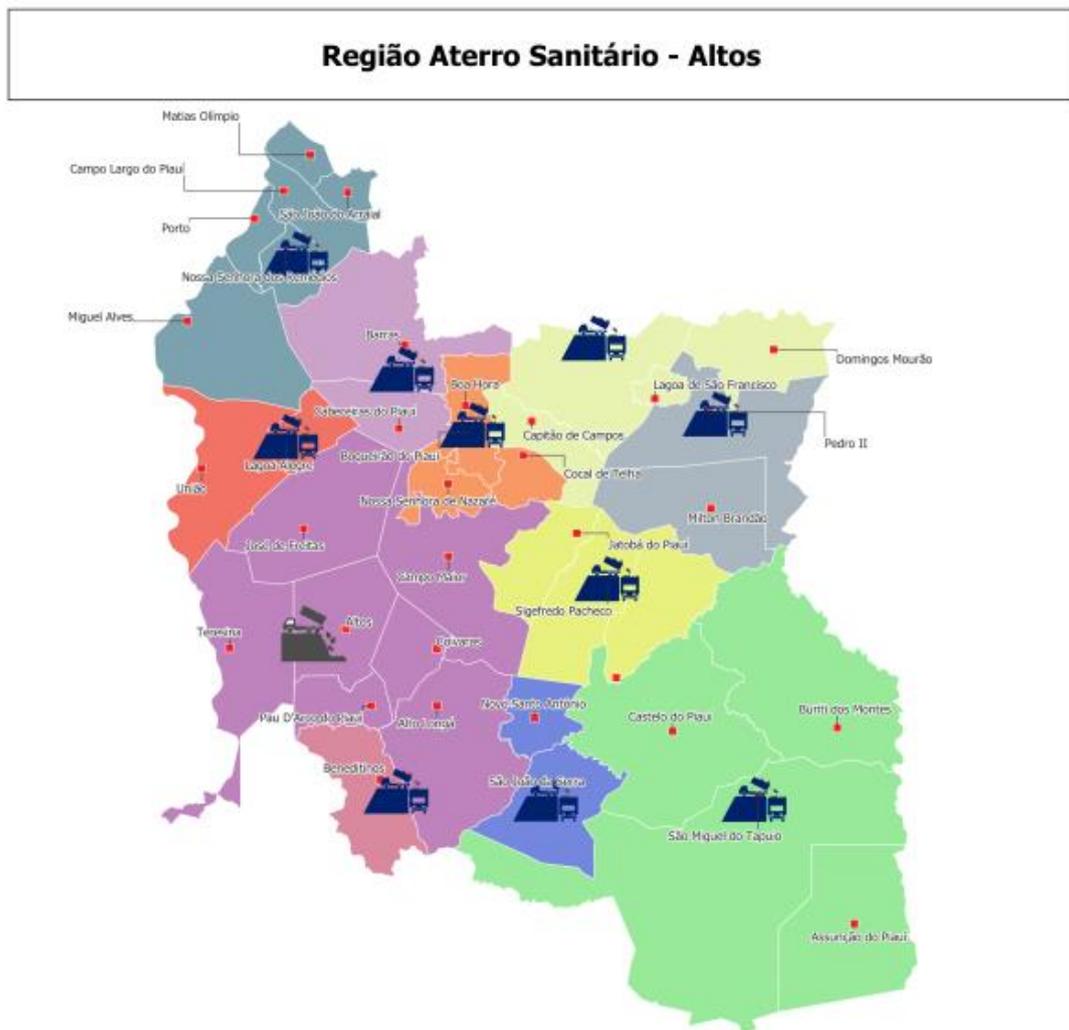
Aterro Sanitário: Água Branca		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Monsenhor Gil	Direto Aterro Sanitário	5,28
Curralinhos	Direto Aterro Sanitário	2,24
Amarante	UT - Amarante	4,51
Regeneração	UT - Amarante	7,01
Palmeirais	UT - Amarante	7,32
Lagoa do Piauí	UT - Dermeval Lobão	2,04
Nazária	UT - Dermeval Lobão	4,32
Demerval Lobão	UT - Dermeval Lobão	6,93
São Miguel da Baixa Grande	UT - São Miguel da Baixa Grande	1,23
São Félix do Piauí	UT - São Miguel da Baixa Grande	1,46
Prata do Piauí	UT - São Miguel da Baixa Grande	1,57
Santa Cruz dos Milagres	UT - São Miguel da Baixa Grande	2,02
Valença do Piauí	UT - Valença do Piauí	10,47
Novo Oriente do Piauí	UT - Valença do Piauí	1,65
Inhuma	UT - Valença do Piauí	7,67
Lagoa do Sítio	UT - Valença do Piauí	2,61
Aroazes	UT - Valença do Piauí	2,91
Pimenteiras	UT - Valença do Piauí	6,08
Elesbão Veloso	UT - Valença do Piauí	7,28
Total		122,08

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí

10.2.1.2 NÚCLEO DE ALTOS

234. A área de influência do aterro de Altos alcança 32 municípios, com o apoio de 10 unidades de transbordo, localizadas em Barras, Beneditinos, Boqueirão, Lagoa Alegre, N. S. dos Remédios, Pedro II, Piripiri, S. João da Serra, S. Miguel do Tapuio e Sigefredo Pacheco.
235. Nesse núcleo 6 municípios podem fazer entrega dos resíduos direto no aterro e 30 municípios devem usar estação de transbordo.

Figura 14: Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.





Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí.

236. Nesse caso, considerando-se a geração de resíduos sólidos per capita de 0,50 kg/hab.dia e a população do município, o aterro receberá diariamente 239,87ton/dia.

Tabela 5: Quantidade de toneladas por dia

Aterro: Altos		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Altos	Direto Aterro Sanitário	14,35
Pau D'Arco do Piauí	Direto Aterro Sanitário	0,30
Coivaras	Direto Aterro Sanitário	0,62
Alto Longá	Direto Aterro Sanitário	3,52
Campo Maior	Direto Aterro Sanitário	28,17
José de Freitas	Direto Aterro Sanitário	20,00
Barras	UT - Barras	11,67
Cabeceiras do Piauí	UT - Barras	0,89
Beneditinos	UT - Beneditinos	3,31
Boqueirão do Piauí	UT - Boqueirão do Piauí	3,22
Boa Hora	UT - Boqueirão do Piauí	0,83

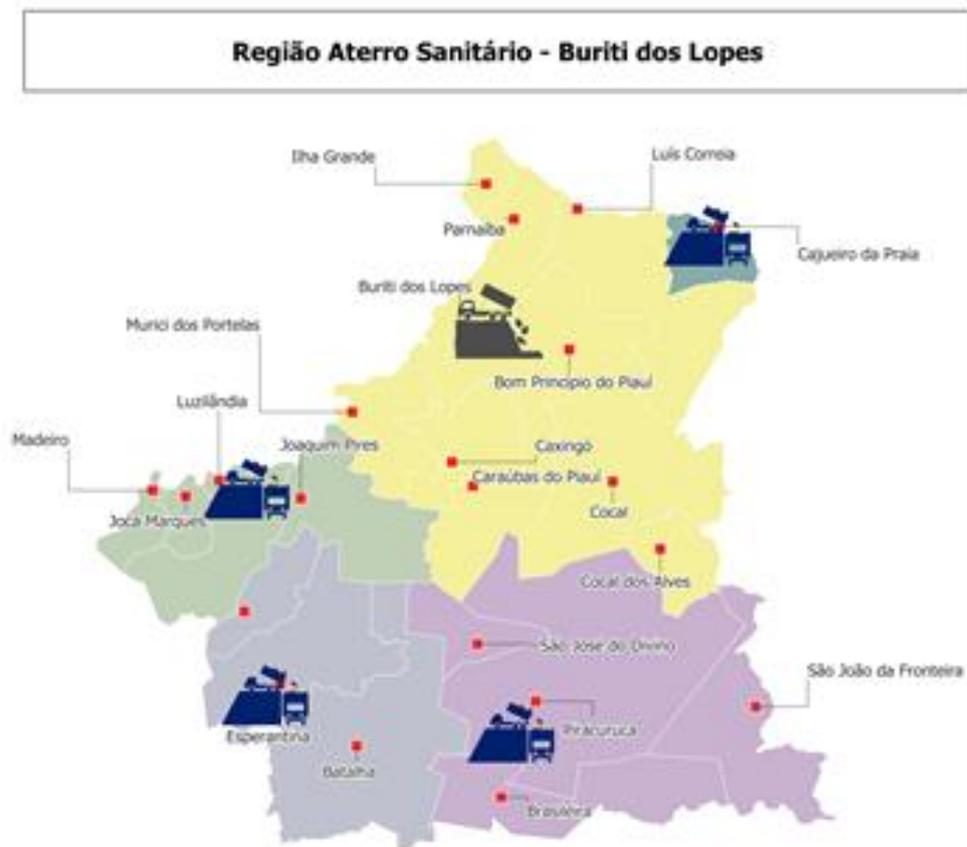
Aterro: Altos		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Nossa Senhora de Nazaré	UT - Boqueirão do Piauí	2,46
Cocal de Telha	UT - Boqueirão do Piauí	1,45
Lagoa Alegre	UT - Lagoa Alegre	1,60
União	UT - Lagoa Alegre	26,79
Nossa Senhora dos Remédios	UT - Nossa Senhora dos Remédios	1,97
Porto	UT - Nossa Senhora dos Remédios	3,99
Campo Largo do Piauí	UT - Nossa Senhora dos Remédios	3,67
São João do Arraial	UT - Nossa Senhora dos Remédios	2,04
Matias Olímpio	UT - Nossa Senhora dos Remédios	2,47
Miguel Alves	UT - Nossa Senhora dos Remédios	5,59
Pedro II	UT - Pedro II	11,64
Milton Brandão	UT - Pedro II	0,83
Piripiri	UT - Piripiri	40,00
Lagoa de São Francisco	UT - Piripiri	3,40
Domingos Mourão	UT - Piripiri	2,18
Capitão de Campos	UT - Piripiri	5,74
São João da Serra	UT - São João da Serra	1,68
Novo Santo Antônio	UT - São João da Serra	0,42
São Miguel do Tapuio	UT - São Miguel do Tapuio	8,81
Castelo do Piauí	UT - São Miguel do Tapuio	9,86
Assunção do Piauí	UT - São Miguel do Tapuio	3,94
Buriti dos Montes	UT - São Miguel do Tapuio	4,14
Sigefredo Pacheco	UT - Sigefredo Pacheco	5,04
Jatobá do Piauí	UT - Sigefredo Pacheco	2,44
Juazeiro do Piauí	UT - Sigefredo Pacheco	0,85
Total		239,87

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí

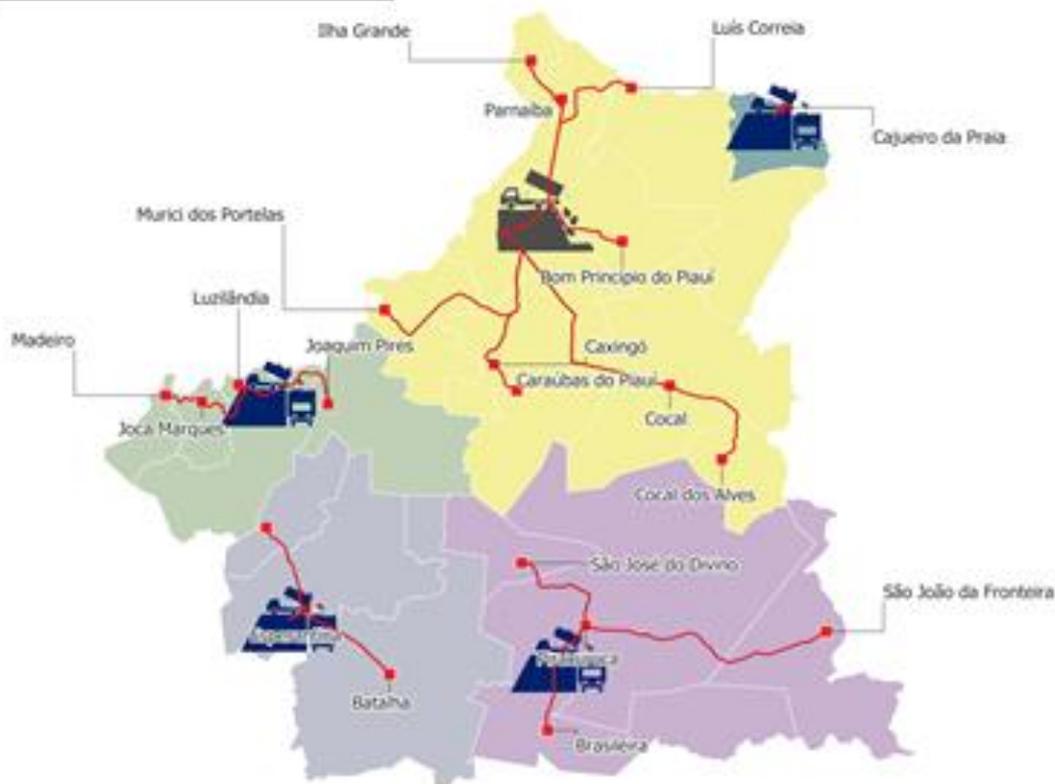
10.2.1.3 NÚCLEO DO ATERRO DE BURITI DOS LOPES

237. A área de influência do aterro de Buriti dos Lopes alcança 22 municípios, com o apoio de 04 unidades de transbordo, localizadas em Cajueiro da Praia, Esperantina, Luzilândia e Piracuruca.
238. Nesse núcleo 10 municípios podem fazer a entrega dos resíduos direto no aterro e 12 municípios devem usar estação de transbordo.

Figura 15: Buriti dos Lopes - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.



Buriti dos Lopes



Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí.

239. Nesse caso, considerando-se a geração de resíduos sólidos per capita de 0,50 kg/hab.dia e a população do município, o aterro receberá diariamente 242,67 ton/dia.

Tabela 6: Quantidade de toneladas por dia.

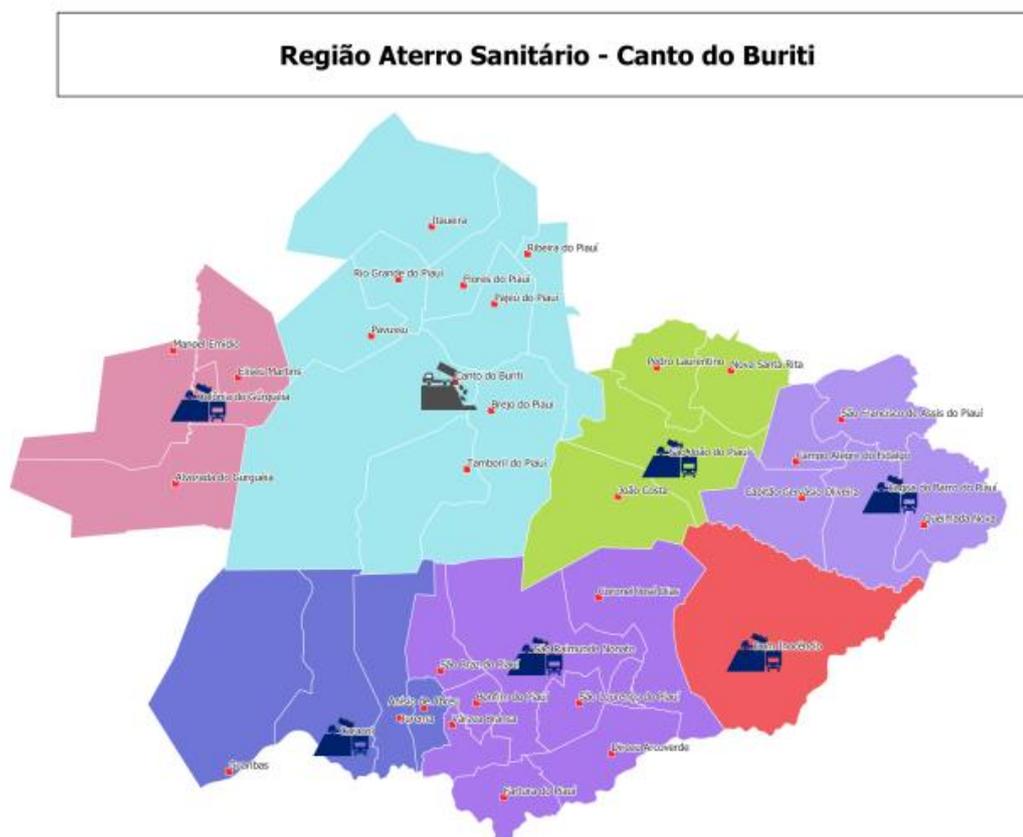
Aterro: Buriti dos Lopes		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Buriti dos Lopes	Direto Aterro Sanitário	9,92
Bom Princípio do Piauí	Direto Aterro Sanitário	2,84
Parnaíba	Direto Aterro Sanitário	118,00
Ilha Grande	Direto Aterro Sanitário	4,74
Luís Correia	Direto Aterro Sanitário	18,33
Caxingó	Direto Aterro Sanitário	2,74
Caraúbas do Piauí	Direto Aterro Sanitário	2,96
Murici dos Portelas	Direto Aterro Sanitário	4,63
Cocal dos Alves	Direto Aterro Sanitário	6,30
Cocal	Direto Aterro Sanitário	6,42
Cajueiro da Praia	UT - Cajueiro da Praia	3,85
Esperantina	UT - Esperantina	12,25

Aterro: Buriti dos Lopes		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Morro do Chapéu do Piauí	UT - Esperantina	1,21
Batalha	UT - Esperantina	4,99
Luzilândia	UT - Luzilândia	12,76
Joaquim Pires	UT - Luzilândia	2,16
Joca Marques	UT - Luzilândia	0,88
Madeiro	UT - Luzilândia	1,80
Piracuruca	UT - Piracuruca	16,00
Brasileira	UT - Piracuruca	4,18
São José do Divino	UT - Piracuruca	2,68
São João da Fronteira	UT - Piracuruca	3,04
Total		242,67

10.2.1.4 NÚCLEO DO ATERRO DE CANTO DO BURITI

240. A área de influência do aterro de Buriti dos Lopes alcança 35 municípios, com o apoio de 06 unidades de transbordo, localizadas em Caracol, Colônia do Gurguéia, Dom Inocêncio, Lagoa do Barro do Piauí, São João do Piauí e São Raimundo Nonato.
241. Nesse núcleo, 9 municípios podem fazer entrega dos resíduos direto no aterro e 26 municípios devem usar estação de transbordo.

Figura 16: Canto do Buriti - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.



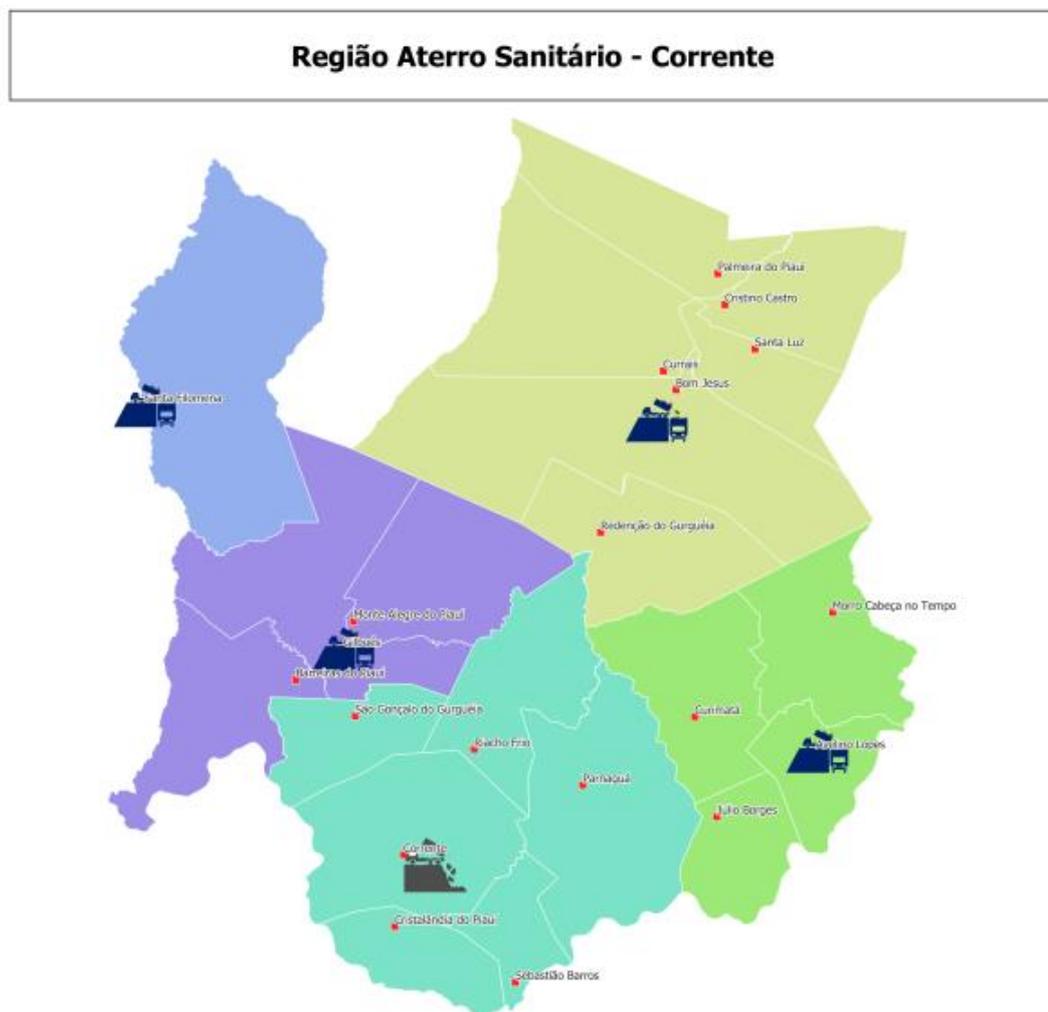
Aterro: Canto do Buriti		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Manoel Emídio	UT - Colônia do Gurgéia	2,68
Alvorada do Gurguéia	UT - Colônia do Gurgéia	1,00
Dom Inocêncio	UT - Dom Inocêncio	1,01
Lagoa do Barro do Piauí	UT - Lagoa do Barro do Piauí	2,33
Queimada Nova	UT - Lagoa do Barro do Piauí	4,52
Campo Alegre do Fidalgo	UT - Lagoa do Barro do Piauí	0,66
São Francisco de Assis do Piauí	UT - Lagoa do Barro do Piauí	0,74
Capitão Gervásio Oliveira	UT - Lagoa do Barro do Piauí	0,60
São João do Piauí	UT - São João do Piauí	10,36
João Costa	UT - São João do Piauí	1,50
Nova Santa Rita	UT - São João do Piauí	2,20
Pedro Laurentino	UT - São João do Piauí	0,43
São Raimundo Nonato	UT - São Raimundo Nonato	11,39
São Lourenço do Piauí	UT - São Raimundo Nonato	2,29
Coronel José Dias	UT - São Raimundo Nonato	2,34
Bonfim do Piauí	UT - São Raimundo Nonato	2,85
São Braz do Piauí	UT - São Raimundo Nonato	2,23
Dirceu Arcoverde	UT - São Raimundo Nonato	3,52
Várzea Branca	UT - São Raimundo Nonato	0,57
Fartura do Piauí	UT - São Raimundo Nonato	0,70
Total		90,71

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final
Compartilhada de RSU do Piauí

10.2.1.5 NÚCLEO DO ATERRO DE CORRENTE

243. A área de influência do aterro de Corrente alcança 20 municípios, com o apoio de 04 unidades de transbordo, localizadas em Bom Jesus, Avelino Lopes, Gilbués e Santa Filomena.
244. Nesse núcleo, 6 municípios podem fazer entrega dos resíduos direto no aterro e 14 municípios devem usar estação de transbordo.

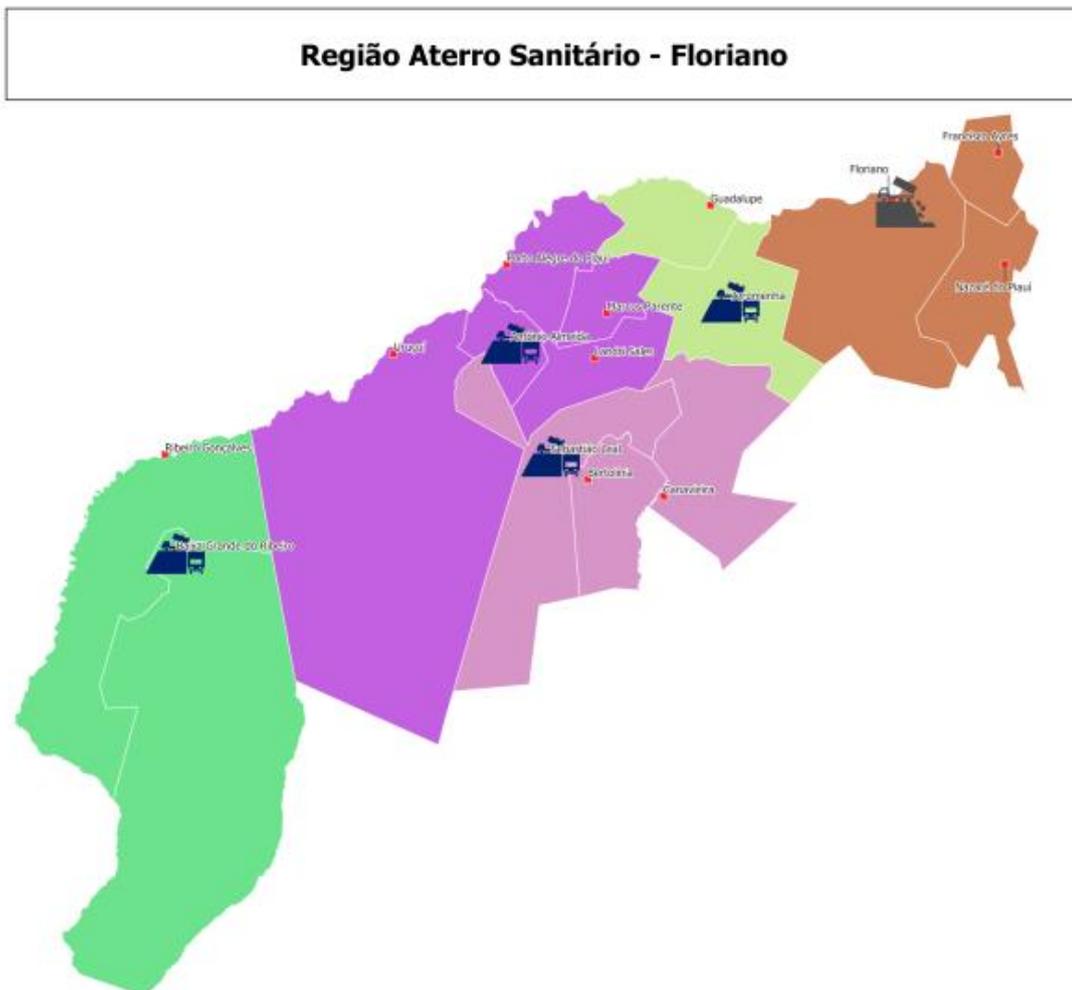
Figura 17: Canto do Buriti - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.



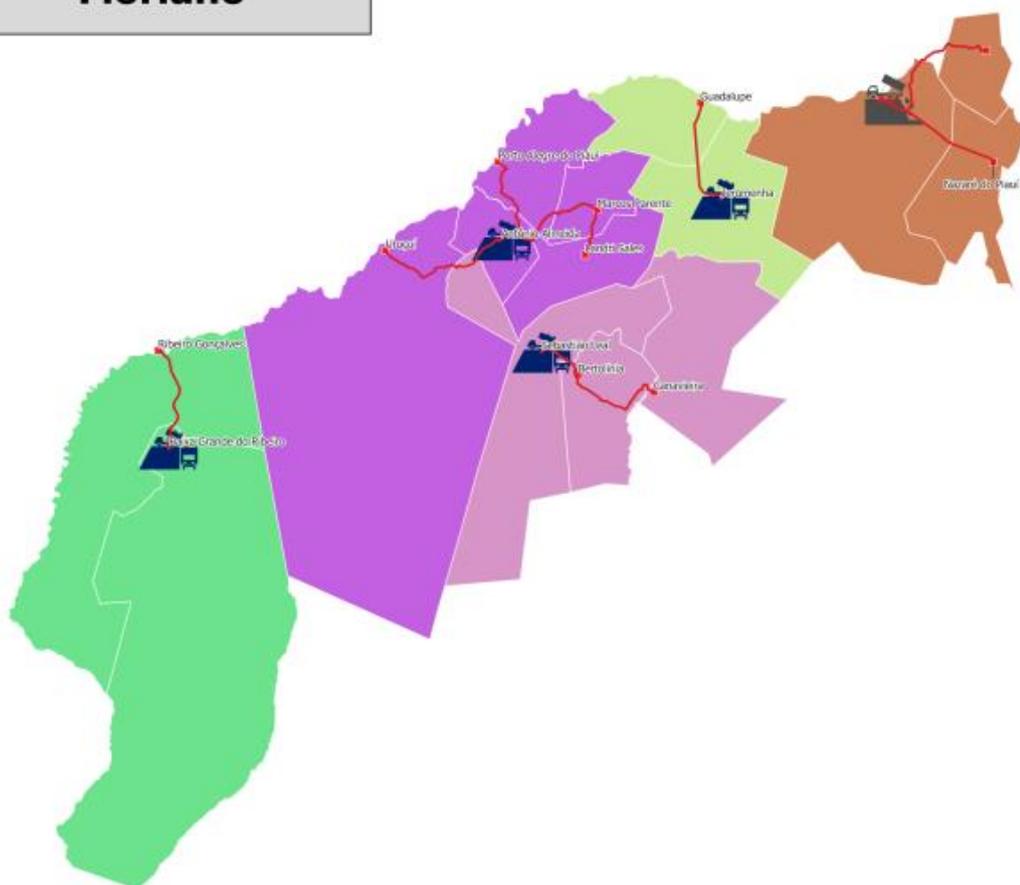
10.2.1.6 NÚCLEO DO ATERRO DE FLORIANO

246. A área de influência do aterro de Corrente alcança 15 municípios, com o apoio de 04 unidades de transbordo, localizadas em Antonio Almeida, Baixa Grande do Ribeiro, Jerumenha e Sebastião Leal.
247. Nesse núcleo, 3 municípios podem fazer entrega dos resíduos direto no aterro e 12 municípios devem usar estação de transbordo.

Figura 18: Floriano - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.



Floriano



248. Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí.
249. Nesse caso, considerando-se a geração de resíduos sólidos per capita de 0,50 kg/hab.dia e a população do município, o aterro receberá diariamente 78,94 ton/dia.

Tabela 8: Quantidade de toneladas por dia

Aterro: Floriano		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Floriano	Direto Aterro Sanitário	42,08
Nazaré do Piauí	Direto Aterro Sanitário	1,72
Francisco Ayres	Direto Aterro Sanitário	1,03
Antônio Almeida	UT - Antônio Almeida	1,59
Porto Alegre do Piauí	UT - Antônio Almeida	0,96
Marcos Parente	UT - Antônio Almeida	2,27
Uruçuí	UT - Antônio Almeida	8,37
Landri Sales	UT - Antônio Almeida	2,64
Baixa Grande do Ribeiro	UT - Baixa Grande do Ribeiro	3,62
Ribeiro Gonçalves	UT - Baixa Grande do Ribeiro	2,41
Jerumenha	UT - Jerumenha	2,22

Aterro: Floriano		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Guadalupe	UT - Jerumenha	4,99
Sebastião Leal	UT - Sebastião Leal	2,16
Bertolínia	UT - Sebastião Leal	2,02
Canavieira	UT - Sebastião Leal	0,87
Total		78,94

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final
Compartilhada de RSU do Piauí

10.2.1.7 NÚCLEO DO ATERRO DE PICOS

250. A área de influência do aterro de Picos alcança 63 municípios, com o apoio de 08 unidades de transbordo, localizadas em Fronteiras, Isaías Coêlho, Oeiras, Paulistana, Santo Inácio do Piauí, São Miguel do Fidalgo, Simões e Tanque do Piauí.
251. Nesse núcleo, 22 municípios podem fazer a entrega dos resíduos direto no aterro e 41 municípios devem usar estação de transbordo.

Figura 19: Picos - Área de influência e localização do aterro e unidades de transbordo com as respectivas rotas.



Picos



Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí.

252. Nesse caso, considerando-se a geração de resíduos sólidos per capita de 0,50 kg/hab.dia e a população do município, o aterro receberá diariamente 239,71ton/dia.

Tabela 9: Quantidade de toneladas por dia

Aterro: Picos		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Picos	Direto Aterro Sanitário	55,04
Geminiano	Direto Aterro Sanitário	2,74
Sussuapara	Direto Aterro Sanitário	3,40
Santo Antônio de Lisboa	Direto Aterro Sanitário	3,23
Bocaina	Direto Aterro Sanitário	2,25
Campo Grande do Piauí	Direto Aterro Sanitário	2,99
Santana do Piauí	Direto Aterro Sanitário	2,33
Francisco Santos	Direto Aterro Sanitário	4,71
São José do Piauí	Direto Aterro Sanitário	3,35
Dom Expedito Lopes	Direto Aterro Sanitário	3,47
Aroeiras do Itaim	Direto Aterro Sanitário	1,28

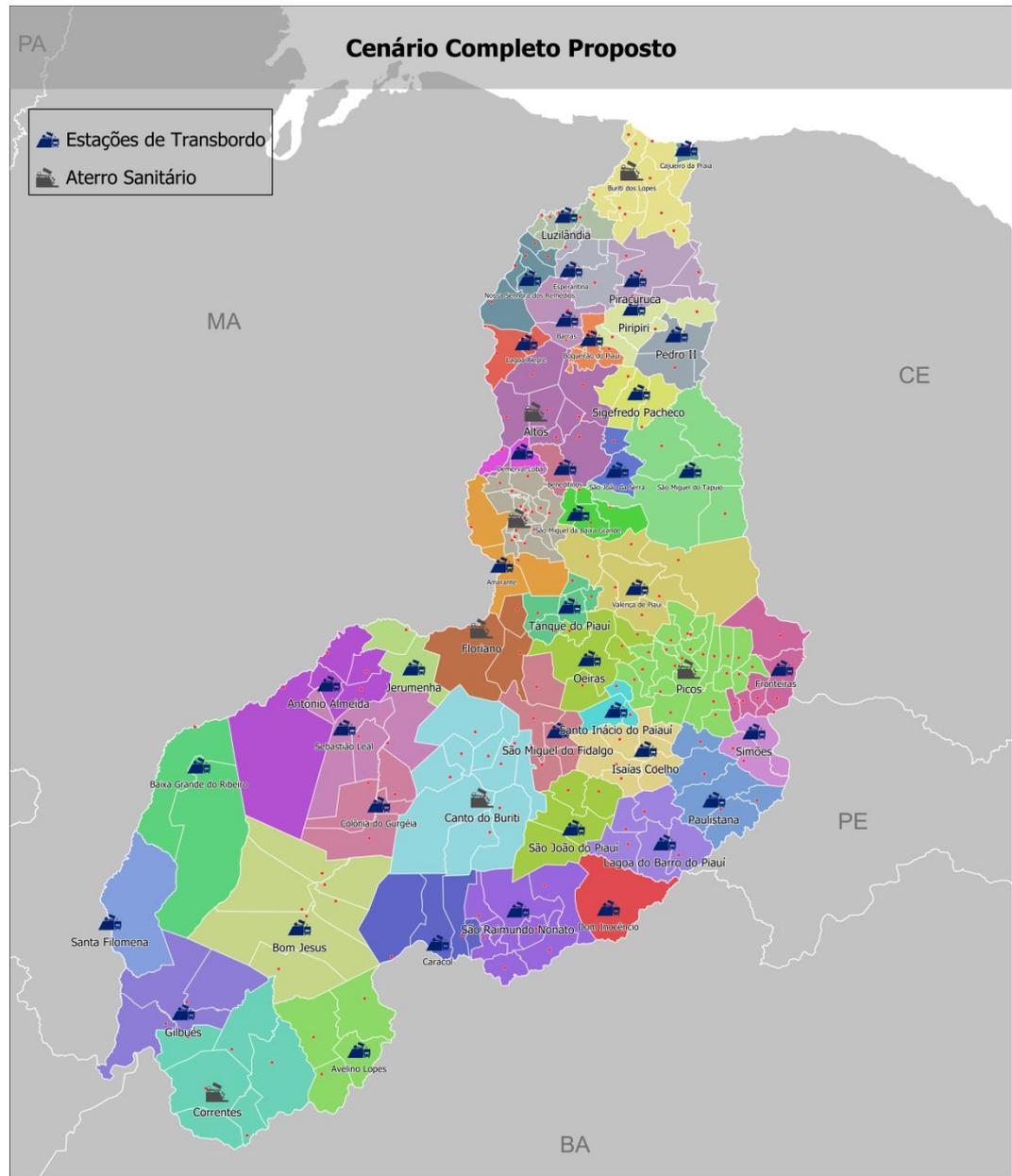
Aterro: Picos		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Vila Nova do Piauí	Direto Aterro Sanitário	0,36
São João da Canabrava	Direto Aterro Sanitário	2,31
Monsenhor Hipólito	Direto Aterro Sanitário	3,89
São Luis do Piauí	Direto Aterro Sanitário	1,32
Jaicós	Direto Aterro Sanitário	4,52
Paquetá	Direto Aterro Sanitário	1,97
Itainópolis	Direto Aterro Sanitário	5,79
Alagoinha do Piauí	Direto Aterro Sanitário	1,38
São Julião	Direto Aterro Sanitário	3,19
Massapê do Piauí	Direto Aterro Sanitário	3,23
Santa Cruz do Piauí	Direto Aterro Sanitário	3,13
Fronteiras	UT - Fronteiras	5,85
Caldeirão Grande do Piauí	UT - Fronteiras	0,84
Pio IX	UT - Fronteiras	9,25
Marcolândia	UT - Fronteiras	4,30
Alegrete do Piauí	UT - Fronteiras	1,35
Francisco Macedo	UT - Fronteiras	0,65
Belém do Piauí	UT - Fronteiras	1,80
Padre Marcos	UT - Fronteiras	3,44
Isaías Coelho	UT - Isaías Coelho	4,29
Conceição do Canindé	UT - Isaías Coelho	2,41
Vera Mendes	UT - Isaías Coelho	1,54
Campinas do Piauí	UT - Isaías Coelho	2,81
Simplício Mendes	UT - Isaías Coelho	6,39
Bela Vista do Piauí	UT - Isaías Coelho	2,02
Oeiras	UT - Oeiras	22,28
Colônia do Piauí	UT - Oeiras	3,83
São João da Varjota	UT - Oeiras	2,43
Santa Rosa do Piauí	UT - Oeiras	2,63
Ipiranga do Piauí	UT - Oeiras	3,04
Paulistana	UT - Paulistana	5,45
Acauã	UT - Paulistana	0,48
Jacobina do Piauí	UT - Paulistana	0,51
Betânia do Piauí	UT - Paulistana	0,87
Patos do Piauí	UT - Paulistana	0,89
Santo Inácio do Piauí	UT - Santo Inácio do Piauí	1,18
Floresta do Piauí	UT - Santo Inácio do Piauí	1,28
Wall Ferraz	UT - Santo Inácio do Piauí	2,24
São Miguel do Fidalgo	UT - São Miguel do Fidalgo	1,52
São José do Peixe	UT - São Miguel do Fidalgo	1,87
Paes Landim	UT - São Miguel do Fidalgo	1,21
Socorro do Piauí	UT - São Miguel do Fidalgo	2,28
São Francisco do Piauí	UT - São Miguel do Fidalgo	3,21

Aterro: Picos		
Municípios	Forma de Transporte	Quant. ton/dia
Simões	UT - Simões	7,33
Caridade do Piauí	UT - Simões	2,55
Curral Novo do Piauí	UT - Simões	0,76
Tanque do Piauí	UT - Tanque do Piauí	1,39
Várzea Grande	UT - Tanque do Piauí	2,19
Barra D'Alcântara	UT - Tanque do Piauí	1,98
Francinópolis	UT - Tanque do Piauí	1,67
Arraial	UT - Tanque do Piauí	1,22
Cajazeiras do Piauí	UT - Tanque do Piauí	0,60
Total		239,71

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí

253. A Figura 20 traz refletido no mapa do Estado um aspecto geral da disposição compartilhada de RSU do Piauí.

Figura 20: Cenário completo proposto



Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí

10.2.1.8 DA REPERCUSSÃO FINANCEIRA

254. Nesse contexto, sendo levado em consideração o custo dos serviços de operacionalização do aterro e o custo do transporte da Estação de Transbordo ao aterro correspondente, a cada município caberia uma repercussão financeira, conforme se encontra discriminado no Apêndice 2.
255. Os municípios que, pela proximidade, demonstra-se viável o transporte dos rejeitos coletados diretamente ao aterro, a repercussão financeira só corresponde ao preço da tonelada cobrada pelos serviços de tratamento no aterro.
256. Nos demais casos, ou seja, havendo necessidade de uso da Estação de Transbordo, o transporte seria providenciado pela administração do respectivo aterro e os custos repassados às administrações municipais correspondentes.
257. Dessa forma, cada um dos aterros previstos se constituiria em um núcleo para atender os municípios adjacentes o que implicaria num determinado custo de transporte do resíduo da estação de transbordo correspondente até o aterro núcleo.
258. A previsão é que a repercussão financeira anual para as contas municipais em todo o Estado do Piauí seria na ordem de R\$ 65,8 milhões de reais.
259. A tabela 11 traz a repercussão financeira para cada grupo de municípios que formam o núcleo de um aterro sanitário considerando a quantidade de resíduos coletados por mês, e a repercussão financeira mensal para esse grupo de municípios.

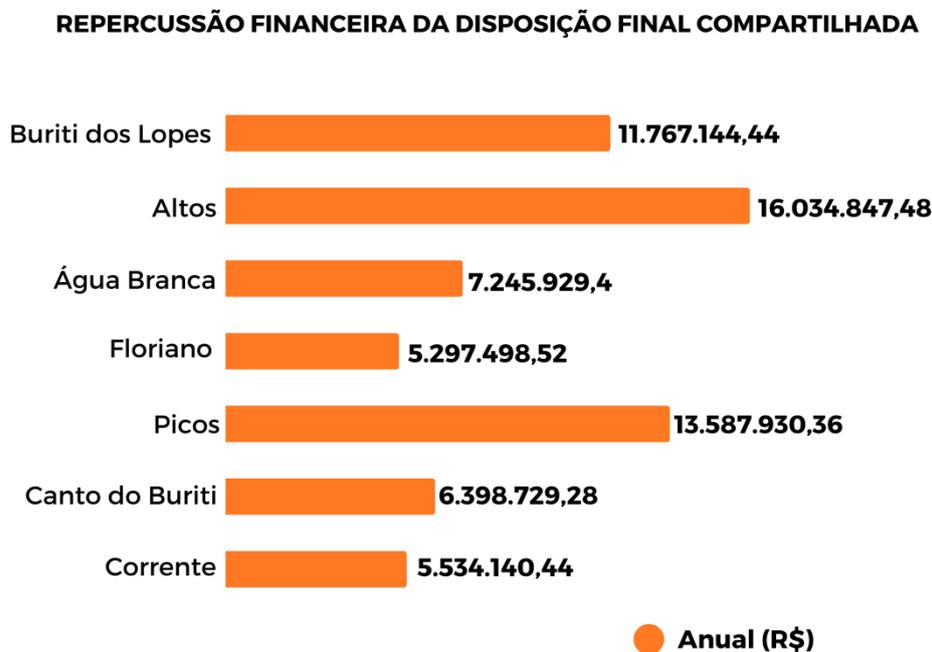
Tabela 10: Repercussão financeira com a utilização de Aterros Sanitários compartilhados.

Aterro Sanitário	Quant. municípios	Quant. de RSU ton./mês	Repercussão financeira (R\$/mês)
Buriti dos Lopes	22	7.280,09	980.595,37
Altos	36	7.516,22	1.336.237,29
Água Branca	32	3.662,44	603.827,45
Floriano	15	2.368,13	441.458,21
Picos	63	7.191,30	1.132.327,53
Canto do Buriti	35	2.721,16	533.227,44
Corrente	20	2.081,84	461.178,37
Total Mensal	-	32.821,18	5.488.851,66
Total Anual	-	393.854,16	65.866.219,92

Fonte: Estudo de viabilidade técnica e econômica para disposição final compartilhada de RSU do Piauí

260. A Figura 21 traz um demonstrativo da repercussão financeira anual por núcleo dos aterros sanitários.

Figura 21: Repercussão financeira geral



10.2.2 Como as ações implementadas anulam as causas do problema prático?

261. Com a adoção da sistemática de uso compartilhado dos aterros sanitários, as administrações municipais reuniriam as condições de logística para encerramento dos “lixões”, e conseguiriam a viabilização do uso dos serviços de um aterro sanitário para disposição final adequada dos rejeitos coletados.
262. Conhecendo a estimativa de gastos que seriam acrescidos aos serviços de limpeza pública, os gestores se municiam de informações para tomar decisões e as providências necessárias para viabilizar esses recursos.

10.2.3 Quais são os atores internos e externos envolvidos na ação/soluções a serem implementadas.

263. Cabe aos municípios a gestão dos Resíduos Sólidos gerados pela população ali residente. Além disso, a população deve contribuir com a adesão às políticas públicas de incentivo ao reuso, à separação adequada dos resíduos sólidos gerados para facilitar a ação de reciclagem e reduzindo, por conseguinte, a quantidade de rejeitos para coleta e destinação final.

10.3 Resultados

10.3.1 Quais resultados são esperados com a implementação das ações/soluções?

264. O encerramento dos lixões traz uma série de benefícios significativos para um município e para o meio ambiente em geral. Aqui estão alguns dos principais benefícios esperados:
265. Melhoria da saúde pública: O encerramento dos lixões evita a proliferação de vetores de doenças;
266. Redução da poluição do solo e da água: O chorume resultante da deterioração de produtos orgânicos deixa de ser infiltrado nos terrenos afetados;
267. Estímulo à economia circular: O encerramento dos lixões promove a adoção de práticas de gestão de resíduos mais eficientes, como a reciclagem, a reutilização e a compostagem. Isso ajuda a maximizar o aproveitamento dos materiais recicláveis e a reduzir a demanda por recursos naturais virgens;
268. Geração de empregos e oportunidades econômicas: A transição para um sistema de gestão de resíduos mais sustentável requer investimentos em infraestrutura, tecnologia e capacitação. Isso pode resultar na criação de empregos locais em setores como coleta seletiva, reciclagem, compostagem, produção de energia a partir de resíduos, entre outros;
269. Melhoria da imagem do município: A adoção de práticas mais responsáveis de gestão de resíduos pode melhorar a imagem do município, tanto entre os moradores locais quanto entre visitantes e investidores. Isso pode atrair mais turismo, investimentos e contribuir para um maior orgulho da comunidade;
270. Conformidade com legislações ambientais: Em muitos países, a disposição inadequada de resíduos em lixões é proibida ou regulamentada por legislações ambientais rigorosas. O encerramento dos lixões é uma forma de cumprir essas regulamentações e evitar penalidades legais;
271. Preservação da biodiversidade: A contaminação gerada por lixões pode afetar a fauna e flora locais, causando impactos negativos na biodiversidade. O encerramento dos lixões contribui para a preservação dos ecossistemas naturais e da vida selvagem;
272. Em resumo, o encerramento dos lixões representa uma transição importante para um sistema de gestão de resíduos mais sustentável, que beneficia a saúde pública, o meio ambiente, a economia e a qualidade de vida das comunidades locais.

10.3.2 Como os resultados podem ser mensurados?

273. Com a implementação do uso compartilhado dos aterros sanitários, os resultados podem ser medidos pela adesão dos gestores públicos à disposição final de modo ambientalmente adequado, com o consequente encerramento dos lixões.

11 Conclusão

274. O presente trabalho procedeu a um diagnóstico do panorama dos municípios piauienses quanto à gestão do serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos com foco na destinação final ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos.
275. O diagnóstico dos desafios enfrentados pelos gestores municipais para a destinação dos RSU coletados foi pautado por temas traduzidos em quatro objetivos para análise:
276. **Objetivo 1 - Elencar as possíveis soluções de disposição final de resíduos sólidos disponíveis no Brasil e que já tenham histórico de efetividade.**
277. A Lei Nº 12.305/2010 estabelece que seja dada destinação ambientalmente adequada para os resíduos sólidos gerados. Nesse aspecto, a situação do interior do Estado do Piauí é grave, vez que a grande maioria dos resíduos sólidos coletados nos municípios são depositados em lixões, muitas vezes sem nenhum tipo de separação entre resíduos e rejeitos.
278. Por ser um Estado caracterizado pelo grande número de municípios de pequena população, a viabilidade de aterros sanitários próprios fica comprometida, devendo então estabelecer aterros sanitários compartilhados, através de sistema regionais que permitam alcançar economia de escala, viabilizado o empreendimento.
279. Além da disposição final ambientalmente adequada, é importante que os municípios estabeleçam maneiras de reaproveitamento dos resíduos com a promoção da coleta seletiva o que pode gerar renda e, conseqüentemente reduzir o volume de rejeitos e economia na disposição. Formas de valorização como a reciclagem, reutilização, logística reversa e compostagem devem ser exigidas e apoiadas, através de sistemas de triagem, incentivos financeiros e cobrança para a obediência da legislação vigente.
280. Com o encerramento dos “lixões”, os municípios devem elaborar planos para recuperação das áreas poluídas, é necessário que esse plano leve em consideração as características do vazadouro a céu aberto existente no município, como espessura e área contaminada. A recuperação ambiental pode ser realizada com a remoção dos materiais depositados e promoção da destinação ambientalmente adequada ou aterramento da área conjuntamente com a coleta dos gases e do chorume, e monitoramento da contaminação das águas, ar e solo. Após a estabilização, o município pode destinar a área para uso como parques, áreas de recreação ou algum outro uso de interesse da população.
281. São notórias as dificuldades que o encerramento de um lixão impõe, portanto, é necessário um planejamento adequado, que haja capacidade institucional e

administrativa, a viabilização de recursos, e que enfim seja adotada uma política pública comprometida com o meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

282. **Objetivo 2 - Avaliar as prerrogativas do Poder Público Municipal para instituição de mecanismos com vistas a cobrir as despesas geradas pela destinação final adequada dos resíduos sólidos**

283. A gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos (RSU) demanda recursos financeiros significativos, sendo essencial garantir um aporte financeiro para sustentar essas atividades, dado o impacto no orçamento das prefeituras. Assim como outros serviços de saneamento básico, como o fornecimento de água tratada e a coleta e tratamento de esgoto, a cobrança justa pelo manejo de RSU é crucial para garantir a viabilidade financeira e a qualidade da destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos.

284. O fechamento dos lixões, conforme exigido pela legislação, coloca desafios adicionais, pois os gestores precisam encontrar recursos para financiar a destinação final ambientalmente adequada dos RSU. A ausência de recursos pode levar a uma prestação inadequada do serviço, comprometendo o orçamento municipal e a sustentabilidade financeira em todas as etapas do processo.

285. Uma solução viável é a instituição de taxas ou tarifas específicas para os serviços de gestão de RSU, com base em parâmetros como consumo de água, área do imóvel, peso dos resíduos ou frequência de coleta, conforme as diretrizes legais estabelecidas pelo artigo 29 da Lei Nº 11.445/2007. Essa abordagem é respaldada pelo Art. 35, § 2.º da mesma lei, que, após a Lei Nº 14.026/2020, considera a falta de proposição de instrumento de cobrança como renúncia de receita, sujeita a penalidades conforme a Lei Complementar n.º 101, de 4 de maio de 2000.

286. É importante destacar que até mesmo municípios que já cobram taxas devem ajustar suas estruturas para abranger os novos custos associados à disposição final de RSU. Além disso, o valor a ser cobrado deve levar em conta não apenas o uso efetivo ou potencial do serviço, mas também o nível de renda da população atendida, bem como os custos de coleta e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

287. Além das medidas de cobrança, a implementação de programas de conscientização pública, de acordo com a Lei Nº 12.305/2010, é fundamental para reduzir a geração de resíduos, por meio de debates públicos, campanhas de sensibilização e canais de participação da população. Complementarmente, a logística reversa, conforme estabelecido no decreto do estado do Piauí Nº 20.498/2022 e no artigo 33 da Lei Nº 12.305/2010, pode ser uma ferramenta valiosa para cobrar as empresas geradoras de resíduos a destinação adequada.

288. Para a implementação bem-sucedida dessas soluções, é crucial a colaboração do Poder Executivo Municipal, órgãos ambientais municipais e estaduais, poder legislativo municipal, sociedade civil, associações e cooperativas, e empresas

geradoras de resíduos. O resultado esperado é a garantia da estabilidade econômica e financeira na gestão de RSU, com redução da quantidade de resíduos destinados à disposição final.

289. A eficácia das ações pode ser avaliada com base em indicadores, como a proporção de municípios com cobrança de serviços de manejo de RSU, o cumprimento dos pagamentos pelas unidades geradoras e a relação entre despesas e receitas provenientes das taxas ou tarifas instituídas.
290. **Objetivo 3. Avaliar a situação dos catadores com a substituição dos lixões pelos aterros sanitários como destinação final dos resíduos sólidos coletados no município.**
291. Com o encerramento dos lixões os catadores deverão perder suas principais fontes de subsistência o que poderá resultar em um sério problema social.
292. Levantamento feito pelo TCE/PI, com informações ofertadas pelos próprios gestores, existem 804 catadores listados atuando no Estado. Desses, 227, ou seja, 28 % se encontram vinculados a cooperativas ou associações enquanto os demais, 577, ou seja 72% encontram-se sem qualquer vinculação. com exceção de Teresina onde ocorre uma situação peculiar de catadores em atividade dentro do aterro sanitário à revelia dos administradores do aterro.
293. Fatores como a ausência ou a insuficiência de políticas públicas voltadas para a inclusão social dos catadores e a falta de infraestrutura básica para o desenvolvimento das atividades desses trabalhadores fora dos lixões, podem trazer como resultado o aumento da pobreza e o risco de marginalização social.
294. Com o fechamento dos lixões, os catadores deslocados precisam ter o apoio do poder público com a criação de uma infraestrutura básica como centros de triagem aliados à promoção de campanhas para incentivar a reciclagem nos municípios.
295. Outra ação que pode fazer a diferença na vida dos catadores é incentivá-los a participar de cooperativas e associações para a troca de conhecimentos e terem acesso a projetos e programas de incentivo à reciclagem e ao compartilhamento de boas práticas e ações colaborativas.
296. Os gestores estaduais e municipais têm um papel crucial na implantação de políticas e programas que beneficiem os catadores. Isso inclui o reconhecimento formal desses trabalhadores como agentes da cadeia de reciclagem, a implementação de sistemas de coleta seletiva, a oferta de capacitação profissional, a melhoria das condições de trabalho nos pontos de coleta e em centrais de triagem, entre outras ações.
297. A comunidade por sua vez, pode apoiar os catadores participando de programas de coleta seletiva, colaborando com a separação adequada dos resíduos em suas casas e promovendo o consumo consciente.

298. As empresas que produzem resíduos ou que fazem parte da cadeia de reciclagem podem contribuir oferecendo apoio financeiro, parcerias, doações de equipamentos e materiais, e promovendo a inclusão dos catadores em suas operações. Também podem adotar práticas de responsabilidade social corporativa, como incentivar a coleta seletiva nos locais de trabalho e apoiar cooperativas de catadores.
299. Finalmente as cooperativas ou associações são essenciais para fortalecer a posição dos catadores na cadeia de reciclagem para que possam negociar melhores condições de trabalho, acesso a recursos e capacitação. Essas organizações também podem buscar parcerias e desenvolver projetos que beneficiem seus membros.
300. **Objetivo 4. Avaliar a repercussão financeira nas contas municipais decorrentes da adoção de soluções viáveis e ambientalmente adequadas de destinação final de resíduos sólidos coletados.**
301. Os gestores vêm enfrentando sérios problemas com referência à destinação final dos resíduos sólidos resultantes dos serviços de limpeza pública dos centros urbanos e sua disposição final, vez que precisam promover o rompimento da utilização sistemática de “lixões” que se constitui em crime ambiental, para evoluir para uma situação desejável de gestão dos resíduos sólidos urbanos.
302. Para fazer frente a esse problema, a administração se depara com os altos custos de operacionalização de um aterro sanitário, que é a solução mais indicada para a disposição final dos resíduos, após a coleta realizada no município.
303. É importante ressaltar que investir em aterros sanitários licenciados e em práticas adequadas de destinação de resíduos é fundamental para evitar os impactos ambientais negativos e de saúde pública causados pelos vazadouros a céu aberto.
304. Além disso, a adoção de uma gestão adequada de resíduos sólidos pode trazer benefícios a longo prazo, como a redução de problemas ambientais, a melhoria da qualidade de vida da população e a possibilidade de geração de receitas através da valorização de resíduos.
305. Uma alternativa que se demonstra como uma solução racional e viável para os municípios é a utilização compartilhada dos serviços de um aterro sanitário.
306. Estudos técnicos indicaram que em uma solução compartilhada seriam necessários os serviços de 07 (sete) aterros sanitários para tratar os resíduos sólidos dos municípios piauienses.
307. No estudo da quantidade de aterros sanitários necessários para atender a disposição final de rejeitos no Estado do Piauí, foram identificados 3 (três) aterros sanitários, já existentes, localizados nos municípios de Buriti dos Lopes, Altos e Água Branca, na região norte do estado. No levantamento de dados foi excluído o Município de Teresina, por possuir local de destinação final adequado para

resíduos de classe 2. Desse modo, para atender a demanda de destinação final dos rejeitos gerados pelos 223 municípios, faz-se necessário a implantação de mais quatro aterros sanitários, para atender a região sul do Estado.

308. Em suma, a solução proposta compreende a utilização dos 3 (três) aterros sanitários licenciados, existentes no Estado, e a indicação da viabilidade de implantação de mais 4 (quatro) aterros, além da implantação de 40 (quarenta) estações de transbordo, distribuídas conforme a proximidade e a viabilidade de rotas pavimentadas para a interligação com cada um dos aterros sanitários.
309. Essa estrutura estaria apta para receber e processar todos os resíduos domiciliares coletados nos municípios situados em núcleos no entorno de cada um dos aterros sanitários mencionados.
310. Nesse contexto, 71 (setenta e um) municípios poderão transportar os rejeitos diretamente para os aterros sanitários e 152 (cento e cinquenta e dois) municípios precisariam recorrer a uma Unidade de Transbordo para encaminhar os respectivos rejeitos coletados. As unidades de transbordo são especialmente úteis em áreas onde a distância entre os locais de coleta e a destinação final é significativa, permitindo uma gestão mais eficiente dos resíduos.
311. A estimativa aponta que a repercussão financeira anual para as contas municipais em todo o Estado do Piauí será na ordem de R\$ 65,8 milhões de reais, abrangendo o volume das coletas realizadas.
312. Com a adoção da sistemática de uso compartilhado dos aterros sanitários, as administrações municipais reuniriam as condições de logística para encerramento dos “lixões”, e conseguiriam a viabilização do uso dos serviços de um aterro sanitário para disposição final adequada dos rejeitos coletados.
313. Há que se ressaltar da importância da interação entre os municípios que utilizarão os serviços de um determinado aterro para a obtenção de um preço justo e acessível, dado a economia de escala que pode ser alcançada pelo aumento da demanda dos municípios.
314. Outro aspecto que precisa ser fiscalizado pelo poder público é o processo de tratamento do chorume adotado pelos aterros sanitários licenciados. É necessário e imprescindível que o chorume sofra tratamento no próprio aterro vez que as Estações de Tratamento de Esgoto – ETE não possuem tratamento específico requerido para o chorume que apresenta grande concentração de substâncias tóxicas e metais pesados. Bem diferentes das características químicas e biológicas que compõem o esgoto doméstico.
315. Conhecendo a estimativa de gastos que seriam acrescidos aos serviços de limpeza pública, os gestores se municiam de informações para tomar decisões e as providências necessárias para viabilizar esses recursos.

316. O encerramento dos lixões traz uma série de benefícios significativos para um município e para o meio ambiente em geral tais como:
317. (i) Melhoria da saúde pública: O encerramento dos lixões evita a proliferação de vetores de doenças:
318. (ii) Redução da poluição do solo e da água: O chorume resultante da deterioração de produtos orgânicos deixa de ser infiltrado nos terrenos afetados;
319. (iii) Estímulo à economia circular: O encerramento dos lixões promove a adoção de práticas de gestão de resíduos mais eficientes, como a reciclagem, a reutilização e a compostagem. Isso ajuda a maximizar o aproveitamento dos materiais recicláveis e a reduzir a demanda por recursos naturais;
320. (iv) Geração de empregos e oportunidades econômicas: A transição para um sistema de gestão de resíduos, mais sustentável requer investimentos em infraestrutura, tecnologia e capacitação. Isso pode resultar na criação de empregos locais em setores como coleta seletiva, reciclagem, compostagem, produção de energia a partir de resíduos, entre outros;
321. (v) Melhoria da imagem do município: A adoção de práticas mais responsáveis de gestão de resíduos pode melhorar a imagem do município, tanto entre os moradores locais quanto entre visitantes e investidores. Isso pode atrair mais turismo, investimentos e contribuir para um maior orgulho da comunidade;
322. (vi) Conformidade com legislações ambientais: Em muitos países, a disposição inadequada de resíduos em lixões é proibida ou regulamentada por legislações ambientais rigorosas. O encerramento dos lixões é uma forma de cumprir essas regulamentações e evitar penalidades legais;
323. (vii) Preservação da biodiversidade: A contaminação gerada por lixões pode afetar a fauna e flora locais, causando impactos negativos na biodiversidade. O encerramento dos lixões contribui para a preservação dos ecossistemas naturais e da vida selvagem.
324. Em resumo, o encerramento dos lixões representa uma transição importante para um sistema de gestão de resíduo mais sustentável, que beneficia a saúde pública, o meio ambiente, a economia e a qualidade de vida das comunidades locais.

12 Proposta de encaminhamento

325. Considerando que o processo de levantamento não acarreta sanções, e que dispensa a citação dos gestores (art. 6º, § 3º, da Resolução TCE/PI n.º 010/2020), a Diretoria de Fiscalização de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano – DFINFRA requer a submissão do relatório ao Plenário para conhecimento e deliberação quanto às seguintes sugestões de encaminhamento:

326. a) Promover a divulgação dos resultados, inclusive dos painéis/infográficos decorrentes deste trabalho, nos meios de comunicação, site institucional e redes sociais do TCE/PI, a fim de oferecer ao cidadão acesso à informação clara e de fácil compreensão, com vistas ao fortalecimento do controle social;
327. b) Compartilhar os resultados do estudo com os seguintes Órgãos de Controle da Administração Pública: (i) Ministério Público Estadual, (ii) Ministério Público Federal e (iii) Tribunal de Contas da União;
328. c) Dar ciência do presente relatório à Associação Piauiense de Municípios (APPM), à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR), à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS), do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), e ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), preferencialmente por meio eletrônico;
329. d) Envio de Ofício-Circular, através do Cadastro de Aviso com link para acesso ao relatório, aos gestores das Prefeituras Municipais e aos seus respectivos órgãos de Controle Interno, bem como às Câmaras Municipais do Estado do Piauí, para fins de conhecimento e:
330. i. Alertar a todas as Prefeituras Municipais sobre a urgente necessidade de adotar medidas para destinação final adequada dos resíduos sólidos coletados no município e promover a recuperação das áreas degradadas pelos lixões a fim de atender a Lei do Saneamento Básico - Lei n.º 11.445/2007, e da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei n.º 12.305/2010 alteradas pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico - Lei n.º 14.026/2020;
331. ii. Dar ciência a todas as Prefeituras Municipais sobre a importância de desenvolver políticas de apoio aos catadores de material reciclável do município para evitar problemas sociais, vez que com o fechamento dos lixões eles ficarão sem local para exercer suas atividades;
332. iii. Alertar as Prefeituras Municipais sobre a necessidade de criação de instrumentos de cobrança nos municípios pelos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos conforme determina a legislação específica.
333. e) Na sequência, encaminhar para arquivamento, considerando que o conhecimento produzido será utilizado como subsídio para as futuras fiscalizações desta Corte de Contas.
334. É o relatório.
335. Teresina (PI), 27 de novembro de 2023.

13 Bibliografia

336. BIDONE, F. R. A. (Coord.). Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001. 240p.
337. Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira. / Sandra Tédde Santaella et al. Fortaleza: UFC / LABOMAR / NAVE, 2014.
338. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022/ABRELPE, 2022.
339. Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira. / Sandra Tédde Santaella et al. Fortaleza: UFC / LABOMAR / NAVE, 2014.
340. BRASIL. Lei N° 13.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível: Acesso em: 26 set. 2023.
341. BRASIL. Decreto N° 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível: Acesso em: 26 set. 2023.
342. PIAUÍ. Decreto N° 20.498, de 13 de janeiro de 2022. I Define as diretrizes para a implementação, a estruturação e a operacionalização do sistema de logística reversa de embalagens em geral. Disponível: Acesso em: 26 set. 2023.
343. Bernardes, Fernando Silva. Metodologia e Análise da Geração de RSU. Teresina – PI, 2023.
344. Bernardes, Fernando Silva. Estudo Sobre a Implantação de Aterros Sanitários. Teresina – PI, 2023.

Assinado Digitalmente pelo sistema e-TCE - FRANCISCO LEITE DA SILVA NETO - 29/11/2023 10:19:06
Assinado Digitalmente pelo sistema e-TCE - VERONICA MARIA PRAZERES LOPES DE SOUSA - 29/11/2023 10:05:00
Assinado Digitalmente pelo sistema e-TCE - BRUNO CAMARGO DE HOLANDA CAVALCANTI - 29/11/2023 10:45:34