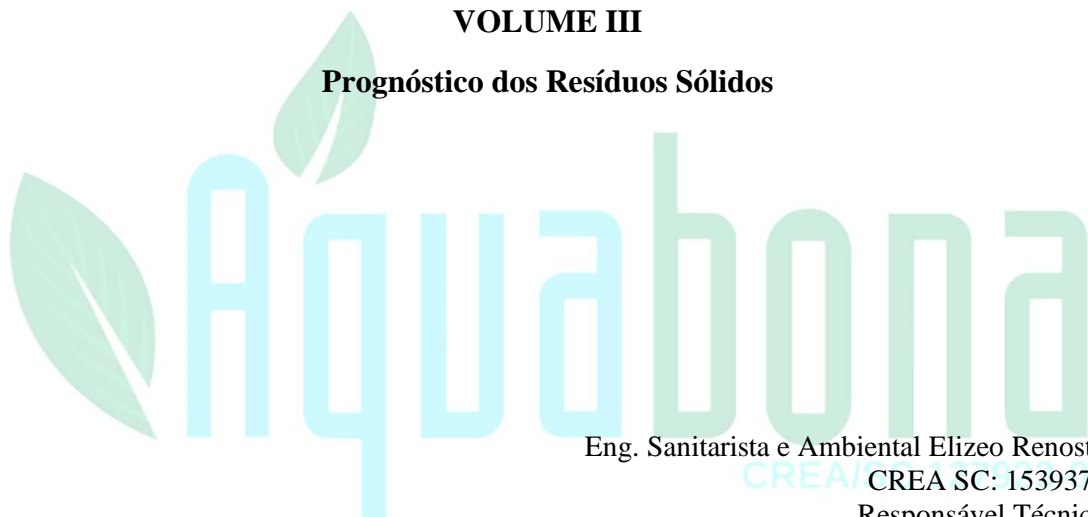


PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CIAS

VOLUME III

Prognóstico dos Resíduos Sólidos



Eng. Sanitarista e Ambiental Elizeo Renosto
CREA SC: 1539378
Responsável Técnico

ENGENHARIA E ACESSORIA
AMBIENTAL, SANITÁRIA E SEGURANÇA DO TRABALHO

NOVEMBRO

2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBAITI

Antonely de Cassio Alves de Carvalho

Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE JABOTI

Régis William Siqueira Rodrigues

Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAPIRA

Paulo José Morfinati

Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHALÃO

Dionisio Arrais de Alencar

Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE SIQUEIRA CAMPOS

Luiz Henrique Germano

Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE TOMAZINA

Flávio Xavier de Lima Zanrosso

Prefeito Municipal

COMITÊ EXECUTIVO

Viviane Chueiri

Representante do Comitê e Ibaiti

Waldemar Siqueira

Representante do Comitê de Jaboti

Jose Marcelo Pangoni

Representante do Comitê de Japira

Evelon Cassiano Da Costa

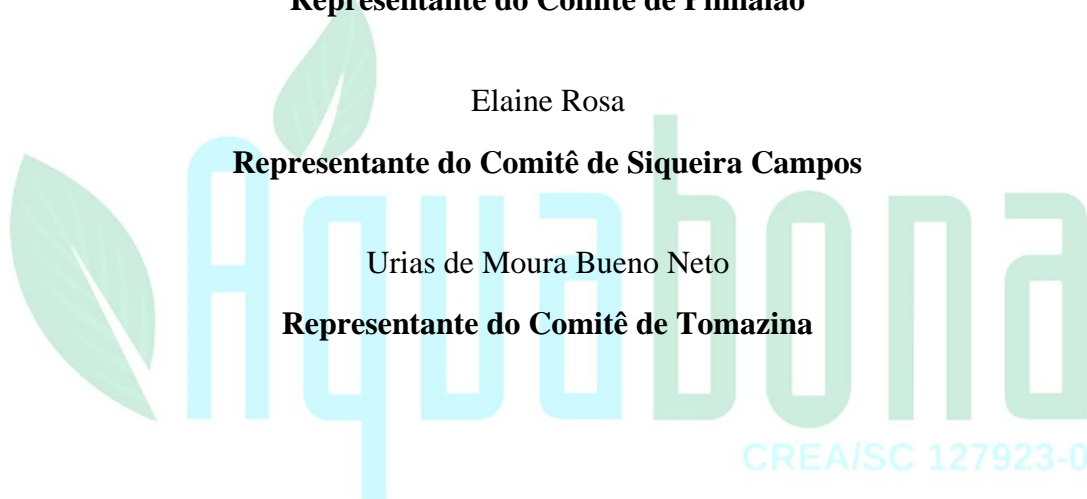
Representante do Comitê de Pinhalão

Elaine Rosa

Representante do Comitê de Siqueira Campos

Urias de Moura Bueno Neto

Representante do Comitê de Tomazina



ENGENHARIA E ACESSORIA

AMBIENTAL, SANITÁRIA E SEGURANÇA DO TRABALHO

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PGIRS

Aquabona Assessoria Ambiental e Segurança do Trabalho LTDA

CNPJ nº 14.521.409/0001-68

Rua Anita Garibaldi, nº 2191 – Centro

CEP 89.701-130-68 - Concórdia/SC

Telefone: (49) 3444-9961

EQUIPE TÉCNICA

Responsável técnico

ELIZEO RENOSTO - CREA SC 1539378

Representante legal

Colaboradores

GRÉGORI SOCCOL

Engenheiro Agrônomo

VINÍCIUS BLASZCZAK

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

SUÉLEN ZANELATTO

Engenheira Ambiental e Sanitarista

CAROLINE DALASTRA

Estagiária de Engenharia Ambiental e Sanitária

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Sede do CIAS, Paraná..... | 21 |
| Figura 2 – Sede do CIAS/pesagem dos caminhões coletores, Paraná..... | 22 |
| Figura 3 - Aterro sanitário do CIAS, Paraná. | 22 |



LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Ibaiti, Paraná | 15 |
| Quadro 2 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Jaboti, Paraná | 15 |
| Quadro 3 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Japira, Paraná | 17 |
| Quadro 4 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Pinhalão, Paraná .. | 18 |
| Quadro 5 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Siqueira Campos, Paraná | 19 |
| Quadro 6 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Tomazina, Paraná | 20 |
| Quadro 7 - Síntese dos agentes e responsabilidades sobre resíduos sólidos. | 32 |



LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Projeção populacional dos municípios integrantes do CIAS. | 11 |
| Tabela 2 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Ibaiti..... | 12 |
| Tabela 3 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Jaboti..... | 12 |
| Tabela 4 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Japira..... | 13 |
| Tabela 5 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Pinhalão. | 13 |
| Tabela 6 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Siqueira Campos..... | 14 |
| Tabela 7 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Tomazina. | 14 |
| Tabela 8 – Programas indicados para cada município. | 23 |
| Tabela 9 - Cronograma de revisão do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do CIAS..... | 36 |

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 4. PROGNÓSTICO | 11 |
| 4.1. EVOLUÇÃO POPULACIONAL..... | 11 |
| 4.2. EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS | 12 |
| 5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES | 21 |
| 5.2. DEFINIÇÃO DE ÁREAS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU | 29 |
| 5.3. INCLUSÃO SOCIAL DE COOPERATIVAS E CATADORES | 30 |
| 6. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS | 31 |
| 7. REGRAMENTO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO OBRIGATÓRIOS | 32 |
| 8. EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 33 |
| 9. IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS | 34 |
| 10. CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO DAS METAS | 36 |
| REFERÊNCIAS..... | 37 |

4. PROGNÓSTICO

4.1. EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Compreender a evolução da taxa populacional ao longo do tempo é fundamental para que se possam fazer estimativas precisas sobre as proporções de resíduos que serão produzidas pelos municípios. O presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) apresenta um horizonte de planejamento de 10 anos. Para isto, foram utilizados como base os dados censitários registrados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), verificando a quantidade de habitantes residentes no município conforme último censo, ou seja, de 2010. Para este cálculo, utilizou-se o método geométrico. As Equações 1 e 2 foram utilizadas para a estimativa do crescimento populacional.

$$kg = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$$

Equação 1

$$P = P_0 * e^{kg(t-t_0)}$$

Equação 2

Onde P é a população de projeto, P₀ é a população no último censo, P₂ é a população estimada, t é o tempo de projeto, t₀ é ano de referência ao último censo, t₂ é o ano de referência da população estimada e kg é a estimativa de crescimento populacional. Na Tabela 1 é apresentada a projeção de crescimento populacional estimada para 10 anos.

Tabela 1 - Projeção populacional dos municípios integrantes do CIAS.

| Ano | População | | | | | |
|------|-----------|--------|----------|----------|--------|-----------------|
| | Japira | Jaboti | Pinhalão | Tomazina | Ibaiti | Siqueira Campos |
| 2022 | 4931 | 5373 | 6333 | 7607 | 32152 | 21774 |
| 2023 | 4934 | 5414 | 6343 | 7516 | 32453 | 22076 |
| 2024 | 4936 | 5456 | 6353 | 7425 | 32757 | 22383 |
| 2025 | 4938 | 5498 | 6363 | 7336 | 33064 | 22694 |
| 2026 | 4941 | 5540 | 6373 | 7249 | 33373 | 23009 |
| 2027 | 4943 | 5582 | 6383 | 7162 | 33685 | 23328 |
| 2028 | 4946 | 5625 | 6393 | 7076 | 34001 | 23652 |
| 2029 | 4948 | 5668 | 6403 | 6991 | 34319 | 23980 |
| 2030 | 4950 | 5712 | 6413 | 6907 | 34640 | 24313 |
| 2031 | 4953 | 5756 | 6423 | 6824 | 34965 | 24651 |

Fonte: Aquabona, 2022.

4.2. EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Considerando a projeção populacional realizada, foi possível obter uma projeção da quantidade de resíduos sólidos gerados nos municípios de Ibaiti, Jaboti, Japira, Pinhalão, Siqueira Campos e Tomazina, a qual é apresentada nas Tabelas 2 a 7. Considerando a estimativa para 10 anos, o respectivo levantamento apresenta um quantitativo médio de 1.132,33 toneladas de resíduos domiciliares recebidos mensalmente dos seis municípios, no aterro sanitário do CIAS.

Tabela 2 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Ibaiti.

| Ibaiti | | | | |
|---|-----------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Ano | População | Geração per capita (kg/hab.dia) | Geração diária (t/dia) | Quantidade de resíduos (t/ano) |
| 2022 | 32152 | 0,453 | 14,566 | 5316,413 |
| 2023 | 32453 | 0,453 | 14,702 | 5366,179 |
| 2024 | 32757 | 0,453 | 14,839 | 5416,411 |
| 2025 | 33064 | 0,453 | 14,978 | 5467,113 |
| 2026 | 33373 | 0,453 | 15,119 | 5518,290 |
| 2027 | 33685 | 0,453 | 15,260 | 5569,946 |
| 2028 | 34001 | 0,453 | 15,403 | 5622,086 |
| 2029 | 34319 | 0,453 | 15,547 | 5674,713 |
| 2030 | 34640 | 0,453 | 15,693 | 5727,833 |
| 2031 | 34965 | 0,453 | 15,840 | 5781,451 |
| Total de resíduos gerados em 10 anos | | | | 55460,436 |

Fonte: Aquabona, 2022.

Tabela 3 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Jaboti.

| Jaboti | | | | |
|--------|-----------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Ano | População | Geração per capita (kg/hab.dia) | Geração diária (t/dia) | Quantidade de resíduos (t/ano) |
| 2022 | 5373 | 0,388 | 2,084 | 760,564 |
| 2023 | 5414 | 0,388 | 2,100 | 766,400 |
| 2024 | 5456 | 0,388 | 2,116 | 772,280 |
| 2025 | 5498 | 0,388 | 2,132 | 778,206 |
| 2026 | 5540 | 0,388 | 2,148 | 784,178 |
| 2027 | 5582 | 0,388 | 2,165 | 790,195 |
| 2028 | 5625 | 0,388 | 2,182 | 796,258 |
| 2029 | 5668 | 0,388 | 2,198 | 802,368 |
| 2030 | 5712 | 0,388 | 2,215 | 808,525 |
| 2031 | 5756 | 0,388 | 2,232 | 814,729 |

| | |
|---|-----------------|
| Total de resíduos gerados em 10 anos | 7873,702 |
|---|-----------------|

Fonte: Aquabona, 2022.

Tabela 4 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Japira.

| Ano | Japira | | | |
|---|-----------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | População | Geração per capita (kg/hab.dia) | Geração diária (t/dia) | Quantidade de resíduos (t/ano) |
| 2022 | 4931,37 | 0,361 | 1,781 | 650,143 |
| 2023 | 4933,74 | 0,361 | 1,782 | 650,455 |
| 2024 | 4936,11 | 0,361 | 1,783 | 650,768 |
| 2025 | 4938,49 | 0,361 | 1,784 | 651,081 |
| 2026 | 4940,86 | 0,361 | 1,785 | 651,394 |
| 2027 | 4943,24 | 0,361 | 1,785 | 651,707 |
| 2028 | 4945,62 | 0,361 | 1,786 | 652,021 |
| 2029 | 4948,00 | 0,361 | 1,787 | 652,334 |
| 2030 | 4950,38 | 0,361 | 1,788 | 652,648 |
| 2031 | 4952,76 | 0,361 | 1,789 | 652,962 |
| Total de resíduos gerados em 10 anos | | | | 6515,513 |

Fonte: Aquabona, 2022.

Tabela 5 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Pinhalão.

| Ano | Pinhalão | | | |
|---|-----------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | População | Geração per capita (kg/hab.dia) | Geração diária (t/dia) | Quantidade de resíduos (t/ano) |
| 2022 | 6333 | 0,377 | 2,390 | 872,398 |
| 2023 | 6343 | 0,377 | 2,394 | 873,766 |
| 2024 | 6353 | 0,377 | 2,398 | 875,135 |
| 2025 | 6363 | 0,377 | 2,401 | 876,507 |
| 2026 | 6373 | 0,377 | 2,405 | 877,881 |
| 2027 | 6383 | 0,377 | 2,409 | 879,257 |
| 2028 | 6393 | 0,377 | 2,413 | 880,635 |
| 2029 | 6403 | 0,377 | 2,416 | 882,015 |
| 2030 | 6413 | 0,377 | 2,420 | 883,398 |
| 2031 | 6423 | 0,377 | 2,424 | 884,783 |
| Total de resíduos gerados em 10 anos | | | | 8785,776 |

Fonte: Aquabona, 2022.

Tabela 6 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Siqueira Campos.

| Siqueira Campos | | | | |
|---|------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|
| Ano | População | Geração per capita (kg/hab.dia) | Geração diária (t/dia) | Quantidade de resíduos (t/ano) |
| 2022 | 21774 | 0,579 | 12,614 | 4603,969 |
| 2023 | 22076 | 0,579 | 12,789 | 4667,883 |
| 2024 | 22383 | 0,579 | 12,966 | 4732,683 |
| 2025 | 22694 | 0,579 | 13,146 | 4798,384 |
| 2026 | 23009 | 0,579 | 13,329 | 4864,996 |
| 2027 | 23328 | 0,579 | 13,514 | 4932,534 |
| 2028 | 23652 | 0,579 | 13,701 | 5001,009 |
| 2029 | 23980 | 0,579 | 13,892 | 5070,434 |
| 2030 | 24313 | 0,579 | 14,084 | 5140,823 |
| 2031 | 24651 | 0,579 | 14,280 | 5212,189 |
| Total de resíduos gerados em 10 anos | | | | 49024,904 |

Fonte: Aquabona, 2022.

Tabela 7 - Estimativa anual de geração de resíduos com base na projeção populacional de Tomazina.

| Tomazina | | | | |
|---|------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|
| Ano | População | Geração per capita (kg/hab.dia) | Geração diária (t/dia) | Quantidade de resíduos (t/ano) |
| 2022 | 7607 | 0,312 | 2,376 | 867,267 |
| 2023 | 7516 | 0,312 | 2,348 | 856,872 |
| 2024 | 7425 | 0,312 | 2,319 | 846,602 |
| 2025 | 7336 | 0,312 | 2,292 | 836,455 |
| 2026 | 7249 | 0,312 | 2,264 | 826,430 |
| 2027 | 7162 | 0,312 | 2,237 | 816,524 |
| 2028 | 7076 | 0,312 | 2,210 | 806,738 |
| 2029 | 6991 | 0,312 | 2,184 | 797,069 |
| 2030 | 6907 | 0,312 | 2,158 | 787,515 |
| 2031 | 6824 | 0,312 | 2,132 | 778,076 |
| Total de resíduos gerados em 10 anos | | | | 8219,547 |

Fonte: Aquabona, 2022.

4.3. OBJETIVOS E METAS

Baseando-se no diagnóstico e no estudo realizado, foi possível elencar alguns objetivos e metas específicas para todos os municípios do CIAS, conforme Quadros 1 a 6. Para isso, foram definidos os prazos para o cumprimento das ações, sendo: ações emergenciais (0 a 6 meses), de curto prazo (7 a 12 meses), de médio prazo (2 a 3 anos) e de longo prazo (4 a 10 anos).

Quadro 1 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Ibaiti, Paraná.

| OBJETIVOS | METAS |
|--|--|
| EMERGENCIAL | |
| Segregar os resíduos | 1. Segregar os resíduos de limpeza urbana de maneira adequada, separando resíduos orgânicos (poda) e demais resíduos (rejeitos). |
| Adequar as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos | 1. Remover os resíduos volumosos e de poda que estão sendo dispostos inadequadamente na área do antigo aterro sanitário; 2. Executar o plano de encerramento do antigo aterro e monitorar periodicamente a qualidade da água subterrânea; 3. Finalizar o processo de licenciamento da área de RCC que está em andamento. |
| Destinar corretamente e diminuir a quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário | 1. Implantar a compostagem de resíduo de poda nas baias existentes na área da Coopersoli. |
| CURTO PRAZO | |
| Gerenciar os resíduos sólidos | 1. Monitorar as quantidades dos resíduos gerados em todo município. |
| Melhorar o sistema de coleta seletiva | 1. Instalar lixeiras no município; 2. Garantir a abrangência de 100% de coleta de resíduos domiciliares, tanto na zona urbana quanto rural. |
| Incentivar a educação ambiental | 1. Abordar os temas relacionados à coleta seletiva e logística reversa; 2. Instalar lixeiras adequadas nas escolas. |
| Impedir a ocorrência de possíveis áreas de acúmulo de resíduos | 1. Incentivar a correta destinação dos resíduos gerados no município; 2. Aumentar a fiscalização ambiental. |
| MÉDIO PRAZO | |
| Melhorar o gerenciamento de resíduos de poda | 1. Capacitar funcionários para trabalhar com o triturador de galhos. |
| Melhorar o gerenciamento de RSS | 1. Desenvolver planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS). |
| LONGO PRAZO | |
| Tratar e destinar os resíduos de saneamento básico de forma adequada | 1. Garantir o tratamento e destinação adequada dos resíduos de saneamento básico para toda população. |

Fonte: Aquabona, 2022.

Quadro 2 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Jaboti, Paraná.

| OBJETIVOS | METAS |
|--|---|
| EMERGENCIAL | |
| Segregar os resíduos | 1. Segregar os resíduos de limpeza urbana de maneira adequada, separando resíduos orgânicos (poda) e demais resíduos (rejeitos). |
| Adequar as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos | 1. Remover os resíduos de construção civil (RCC), de limpeza urbana e volumosos que estão sendo dispostos inadequadamente na área do antigo lixão; 2. Encerrar o antigo lixão, cercando e isolando o mesmo; 3. Realizar o monitoramento periódico da qualidade da água subterrânea; |
| Destinar corretamente e diminuir a quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário | 1. Destinar os resíduos de poda à compostagem que será implantada na área do aterro do CIAS; 2. Encaminhar os RCCs para uma área do aterro do CIAS, que será licenciada, e receberá os resíduos, de forma terceirizada; 3. Encaminhar os resíduos recicláveis ao barracão de triagem a ser instalado na área do aterro sanitário do CIAS. |
| CURTO PRAZO | |
| Gerenciar os resíduos sólidos | 1. Monitorar as quantidades de resíduos gerados em todo município. |
| Melhorar o sistema de coleta seletiva | 1. Instalar lixeiras no município. |
| Incentivar a educação ambiental | 1. Abordar os temas relacionados à coleta seletiva e logística reversa; 2. Instalar lixeiras adequadas nas escolas; 3. Implantar pontos de entrega voluntária (ecopontos) de resíduos logística reversa. |
| Impedir a ocorrência de possíveis áreas de acúmulo de resíduos | 1. Incentivar a correta destinação dos resíduos gerados no município; 2. Aumentar a fiscalização ambiental. |
| MÉDIO PRAZO | |
| Melhorar o gerenciamento de resíduos de poda e RCC | 1. Adquirir um triturador de galhos e um britador através do CIAS, em conjunto com os demais municípios que necessitam. |
| Melhorar o gerenciamento de RSS | 1. Desenvolver planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS). |
| LONGO PRAZO | |
| Tratar e destinar os resíduos de saneamento básico de forma adequada | 1. Garantir o tratamento e destinação adequada dos resíduos de saneamento básico para toda população. |

Fonte: Aquabona, 2022.

Quadro 3 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Japira, Paraná.

| OBJETIVOS | METAS |
|--|--|
| EMERGENCIAL | |
| Segregar os resíduos | 1. Segregar os resíduos de limpeza urbana de maneira adequada, separando resíduos orgânicos (poda) e demais resíduos (rejeitos). |
| Adequar as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos | 1. Remover os resíduos de limpeza urbana, volumosos que estão dispostos inadequadamente em uma área não licenciada; |
| Destinar corretamente e diminuir a quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário | 1. Destinar os resíduos de poda à compostagem que será implantada na área do aterro do CIAS; 2. Encaminhar os RCCs para uma área do aterro do CIAS, que será licenciada, e receberá os resíduos, de forma terceirizada; 3. Encaminhar os resíduos recicláveis ao barracão de triagem a ser implantado na área do aterro sanitário do CIAS. |
| CURTO PRAZO | |
| Gerenciar os resíduos sólidos | 1. Monitorar as quantidades de resíduos gerados em todo município. |
| Melhorar o sistema de coleta seletiva | 1. Instalar lixeiras no município. |
| Incentivar a educação ambiental | 1. Abordar os temas relacionados à coleta seletiva e logística reversa; 2. Instalar lixeiras adequadas nas escolas. |
| Impedir a ocorrência de possíveis áreas de acúmulo de resíduos | 1. Incentivar a correta destinação dos resíduos gerados no município; 2. Aumentar a fiscalização ambiental. |
| MÉDIO PRAZO | |
| Melhorar o gerenciamento de resíduos de poda e RCC | 1. Adquirir um triturador de galhos e um britador através do CIAS, em conjunto com os demais municípios que necessitam. |
| Melhorar o gerenciamento de RSS | 1. Desenvolver planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS). |
| LONGO PRAZO | |
| Tratar e destinar os resíduos de saneamento básico de forma adequada | 1. Garantir o tratamento e destinação adequada dos resíduos de saneamento básico para toda população. |

Fonte: Aquabona, 2022.

Quadro 4 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Pinhalão, Paraná.

| OBJETIVOS | METAS |
|--|--|
| EMERGENCIAL | |
| Segregar os resíduos | 1. Segregar os resíduos de limpeza urbana de maneira adequada, separando resíduos orgânicos (poda) e demais resíduos (rejeitos). |
| Adequar as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos | 1. Remover os resíduos de limpeza urbana, volumosos e de construção civil que estão dispostos inadequadamente em uma área não licenciada. |
| Destinar corretamente e diminuir a quantidade de resíduos encaminhados inadequadamente ao aterro sanitário | 1. Destinar os resíduos de poda à compostagem que será implantada na área do aterro do CIAS; 2. Encaminhar os RCCs para uma área do aterro do CIAS, que será licenciada, e receberá os resíduos, de forma terceirizada; 3. Encaminhar os resíduos recicláveis ao barracão de triagem a ser implantado na área do aterro sanitário do CIAS. |
| CURTO PRAZO | |
| Gerenciar os resíduos sólidos | 1. Monitorar as quantidades de resíduos gerados em todo município. |
| Melhorar o sistema de coleta seletiva | 1. Instalar lixeiras no município; 2. Garantir a abrangência de 100% de coleta de resíduos domiciliares, tanto na zona urbana quanto rural. |
| Incentivar a educação ambiental | 1. Abordar os temas relacionados à coleta seletiva e logística reversa; 2. Instalar lixeiras adequadas nas escolas. |
| Impedir a ocorrência de possíveis áreas de acúmulo de resíduos | 1. Incentivar a correta destinação dos resíduos gerados no município. |
| MÉDIO PRAZO | |
| Melhorar o gerenciamento de resíduos de poda e RCC | 1. Adquirir um triturador de galhos e um britador através do CIAS, em conjunto com os demais municípios que necessitam. |
| Melhorar o gerenciamento de RSS | 1. Desenvolver planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS). |
| LONGO PRAZO | |
| Tratar e destinar os resíduos de saneamento básico de forma adequada | 1. Garantir o tratamento e destinação adequada dos resíduos de saneamento básico para toda população. |

Fonte: Aquabona, 2022.

Quadro 5 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Siqueira Campos, Paraná.

| OBJETIVOS | METAS |
|--|---|
| EMERGENCIAL | |
| Adequar o sistema de coleta de resíduos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Implantar a coleta seletiva; 2. Garantir a abrangência de 100% de coleta, tanto na zona urbana quanto rural. |
| Segregar os resíduos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Segregar os resíduos domiciliares em orgânicos e recicláveis; 2. Segregar os resíduos de limpeza urbana de maneira adequada, separando resíduos orgânicos (poda) e demais resíduos (rejeitos). |
| Adequar as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Remover os resíduos de limpeza urbana e volumosos que estão dispostos inadequadamente em uma área não licenciada. |
| Destinar corretamente e diminuir a quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário | <ol style="list-style-type: none"> 1. Terceirizar o serviço de destinação de resíduos orgânicos de poda. 2. Encaminhar os resíduos recicláveis ao barracão de triagem a ser implantado na área do aterro sanitário do CIAS. 3. Encaminhar os rejeitos para o aterro do CIAS. |
| CURTO PRAZO | |
| Gerenciar os resíduos sólidos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitorar as quantidades de resíduos gerados em todo município. |
| Incentivar a educação ambiental | <ol style="list-style-type: none"> 1. Abordar os temas relacionados à coleta seletiva e logística reversa; 2. Instalar lixeiras adequadas nas escolas. |
| Impedir a ocorrência de possíveis áreas de acúmulo de resíduos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Incentivar a correta destinação dos resíduos gerados no município. |
| MÉDIO PRAZO | |
| Melhorar o gerenciamento de RSS | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolver planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS). |
| LONGO PRAZO | |
| Tratar e destinar os resíduos de saneamento básico de forma adequada | <ol style="list-style-type: none"> 1. Garantir o tratamento e destinação adequada dos resíduos de saneamento básico para toda população. |

Fonte: Aquabona, 2022.

Quadro 6 - Objetivos e metas a serem alcançados no município de Tomazina, Paraná.

| OBJETIVOS | METAS |
|--|--|
| EMERGENCIAL | |
| Segregar os resíduos | 1. Segregar os resíduos de limpeza urbana de maneira adequada, separando resíduos orgânicos (poda) e demais resíduos (rejeitos). |
| Adequar as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos | 1. Remover os resíduos de limpeza urbana, volumosos e de construção civil que estão dispostos inadequadamente em uma área não licenciada. |
| Destinar corretamente e diminuir a quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário | 1. Destinar os resíduos de poda à compostagem que será implantada na área do aterro do CIAS; 2. Encaminhar os RCCs para uma área do aterro do CIAS, que será licenciada, e receberá os resíduos, de forma terceirizada; 3. Encaminhar os resíduos recicláveis ao barracão de triagem a ser implantado na área do aterro sanitário do CIAS. |
| CURTO PRAZO | |
| Gerenciar os resíduos sólidos | 1. Monitorar as quantidades de resíduos gerados em todo município. |
| Melhorar o sistema de coleta seletiva | 1. Instalar lixeiras no município; 2. Aumentar o número de coletas semanais de resíduos recicláveis para 2 vezes, tanto na zona urbana, quanto rural. |
| Incentivar a educação ambiental | 1. Abordar os temas relacionados à coleta seletiva e logística reversa; 2. Instalar lixeiras adequadas nas escolas. |
| Impedir a ocorrência de possíveis áreas de acúmulo de resíduos | 1. Incentivar a correta destinação dos resíduos gerados no município. |
| MÉDIO PRAZO | |
| Melhorar o gerenciamento de resíduos de poda e RCC | 1. Adquirir um triturador de galhos e um britador através do CIAS, em conjunto com os demais municípios que necessitam. |
| Melhorar o gerenciamento de RSS | 1. Desenvolver planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS). |
| LONGO PRAZO | |
| Tratar e destinar os resíduos de saneamento básico de forma adequada | 1. Garantir o tratamento e destinação adequada dos resíduos de saneamento básico para toda população. |

Fonte: Aquabona, 2022.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

5.1. DEFINIÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para garantir acesso aos recursos da União, segundo a Lei de Consórcios Públicos 11.107, de 2005, devem ser consideradas a possibilidade de compartilhar instalações e equipamentos entre os municípios que farão a gestão associada, multiplicando as iniciativas relevantes. Dentre os benefícios concedidos pela União utilizando a gestão consorciada, há os ganhos de escala, redução dos custos, estabilização da equipe gerencial, construção da capacidade gestora de todos os tipos de resíduos, e os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos, garantindo assim a qualidade necessária para estes serviços, como impõe a Lei Federal de Saneamento Básico.

Desta forma, tem-se o CIAS, como Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário, no qual todos os municípios aqui apresentados, Ibaiti, Jaboti, Japira, Pinhalão, Siqueira Campos e Tomazina, fazem parte. Sendo os resíduos sólidos urbanos encaminhados ao aterro sanitário do CIAS, apresentado nas Figuras 1, 2 e 3.

Figura 1 - Sede do CIAS, Paraná.



Fonte: Aquabona, 2021.

Figura 2 – Sede do CIAS/pesagem dos caminhões coletores, Paraná.



Fonte: Aquabona, 2021.

Figura 3 - Aterro sanitário do CIAS, Paraná.



Fonte: Aquabona, 2021.

Com base na análise do diagnóstico dos resíduos sólidos dos municípios aqui apresentados, bem como de acordo com os objetivos e metas estabelecidos nos Quadros 1 a 6, foram sugeridos alguns programas para os municípios integrantes do CIAS, os quais são indicados na Tabela 8 e especificados a seguir.

Tabela 8 – Programas indicados para cada município.

| MUNICÍPIO | PROGRAMA |
|-----------------|-----------------------------|
| Ibaiti | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 |
| Jaboti | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 |
| Japira | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 |
| Pinhalão | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 |
| Siqueira Campos | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 |
| Tomazina | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 |

Fonte: Aquabona, 2022.

Programa 1: Educação Ambiental

Consiste na definição de estratégias de sensibilização e orientação, plano de ação, orçamentos, cronograma, público-alvo etc. Pode-se estabelecer ciclos de palestras em diversos segmentos, como as escolas, a fim de sensibilizar a população quanto à relação entre as atitudes cotidianas, os resíduos sólidos e a qualidade de vida. Para os ciclos de palestras tem-se como sugestões de tema: o descarte de lixo em lugares inadequados e suas consequências; os 5 R's da sustentabilidade; a separação incorreta dos resíduos e suas consequências; compostagem de resíduos orgânicos; a importância do descarte correto de resíduos especiais como lâmpadas, pilhas e pneus, entre outros.

Recomenda-se o incentivo aos programas educacionais nas escolas, ensinando as crianças sobre separação e destinação dos resíduos secos e orgânicos, de forma ambientalmente correta.

Nesse programa, também podem ser desenvolvidas atividades, olimpíadas ou concursos nas escolas que disponham sobre as práticas atuais de gestão dos resíduos e suas formas corretas, visando despertar o interesse dos estudantes por essa temática, além da elaboração de vídeos e flayers digitais a serem divulgados nas redes sociais do município. Sugere-se a instalação de lixeiras adequadas ao descarte de resíduos, nas escolas, conforme a Resolução CONAMA 275/2001, que estabelece o código de cores para diferenciação de resíduos. Além das escolas, sugere-se a instalação de lixeiras para resíduos orgânicos e recicláveis, em diferentes pontos do perímetro urbano. A elaboração e realização deste programa podem ser feitas de forma integrada com as secretarias do

município, lideranças, representantes de entidades e escolas, além dos próprios estudantes, e a população em geral.

Programa 2: Incentivo à compostagem de resíduos orgânicos domésticos

Conforme a ABNT NBR 13.591/1996, a compostagem é definida como o processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação (ABNT, 1996).

Além de ser considerada uma ferramenta de baixo custo, tem como principal objetivo a conversão de resíduos orgânicos em fertilizante orgânico, rico em micro e macronutrientes. Este fertilizante pode ser aplicado em pequenas quantidades diretamente no solo, como adubo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas. Também pode ser utilizado como substrato, acompanhado de outros componentes, para produção de mudas ou plantio de qualquer espécie vegetal. Ademais, a compostagem faz com que os resíduos sejam reaproveitados diminuindo assim os impactos nos sistemas de coleta e aterros sanitários.

Os resíduos orgânicos produzidos pela sociedade, como restos de alimentos, varrição de praças, podas de árvores, entre outros, possuem grande quantidade de nutrientes, que são perdidos diariamente, quando depositados em aterros sanitários. Paralelamente, a produção agrícola utiliza grande quantidade de fertilizantes para suprir as perdas de nutrientes pelo uso intensivo do solo. Ao destinar os resíduos orgânicos para a compostagem e, seu produto ser utilizado na produção de alimentos, completa-se o ciclo da matéria orgânica, onde toda sociedade é beneficiada, pois o solo recupera os nutrientes perdidos a cada ciclo produtivo e os aterros sanitários tem sua longevidade aumentada.

Para o processo de compostagem, alguns fatores devem ser levados em consideração, como a temperatura, a qual é responsável pelo equilíbrio biológico da leira, levando em consideração que o grupo de microrganismos ocupantes dependerá da faixa de temperatura. Através dela é possível indicar a taxa de atividade microbiana na compostagem. O início da compostagem é marcado por uma grande elevação de temperatura, que se mantém por um período e depois começa a cair, atingindo a temperatura ambiente, onde começará a próxima fase da compostagem, a humificação.

Outro fator é a aeração, pois o oxigênio é fundamental para que o processo de compostagem ocorra de forma satisfatória, visto que sua presença é vital para os microorganismos que realizam a decomposição dos resíduos orgânicos. Se não houver oxigênio suficiente, a decomposição será mais lenta e produzirá odores desagradáveis. Além disso, por meio de ciclos de reviramento, a aeração é responsável por dissipar as altas temperaturas ao longo do processo de compostagem.

Ainda, tem-se o teor de umidade, o qual é um dos parâmetros responsáveis por garantir a condição aeróbica da compostagem. O teor recomendado para operação da composteira é de 55%. Teores maiores que 65% tornam o processo anaeróbico, pois os poros do material decomposto, serão ocupados por água. E por fim a relação carbono/nitrogênio, a qual recomenda-se que esteja entre 25:1 e 35:1, sendo inferior a 20:1 no final do processo.

Devem ser evitados alimentos como carnes, ossos, laticínios, óleos e gorduras, arroz cozido e derivados de trigo, visto que esses possuem elevado tempo de decomposição, e podem atrair animais ou microrganismos indesejáveis.

Recomenda-se que os municípios incentivem a compostagem caseira ou comunitária, visto que o adubo resultante do processo de compostagem pode ser destinado a projetos de agricultura familiar, hortas comunitárias e horto de mudas, a serem destinadas ao plantio em espaços públicos verdes como parques estaduais ou projetos de reflorestamento.

Programa 3: Coleta seletiva

Trata-se do estabelecimento de um sistema de coleta seletiva que propicie a gestão e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos residenciais, uma vez que o município carece desse programa, por meio de um conjunto de ações que levam em consideração os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O sistema de coleta seletiva a ser implantado envolve a coleta domiciliar em pontos específicos do município, de diversos tipos de resíduos gerados após o consumo e previamente separados nas fontes geradoras, como resíduos recicláveis e orgânicos. A coleta seletiva proporciona uma série de vantagens ambientais, sociais, econômicas e de saúde, visto que promove a redução de custos com a disposição final do lixo, o aumento

da vida útil de aterros sanitários, a diminuição de gastos com a remediação de áreas degradadas pelo mau acondicionamento do lixo, a educação e conscientização ambiental dos municípios, a diminuição de gastos gerais com os serviços de limpeza pública, a melhoria das condições ambientais e de saúde pública, a geração de empregos diretos e indiretos e o resgate de indivíduos por meio da instalação de indústrias e cooperativas de reciclagem.

Para tanto, sugere-se que sejam realizadas campanhas explicativas sobre a correta separação dos resíduos bem como a divulgação em meios de comunicação locais, como rádio, jornais e meios digitais. Pode-se estabelecer ciclos de palestras em diversos segmentos, como as escolas, a fim de sensibilizar a população; realizar o treinamento de professores e agentes públicos com relação à importância e sobre como devem ser separados os resíduos sólidos, favorecendo assim a divulgação e o esclarecimento das dúvidas da população, tornando a campanha mais eficiente. Ainda é possível instalar Ecopontos no perímetro urbano da cidade; criar um site interativo que apresente boas práticas relativas a resíduos sólidos, os pontos de coleta e cronograma para todos os tipos de resíduos.

Programa 4: Coleta 100%

Este programa tem como objetivo ampliação da coleta seletiva dos resíduos domiciliares e implantação da coleta de efluentes domésticos, de forma a abranger 100% do território municipal. Assim sugere-se a criação de pontos de coleta, tanto na zona urbana, quanto rural, onde os municípios possam depositar seus resíduos até o momento da coleta. Além disso, recomenda-se que o sistema de coleta seletiva seja melhorado, incentivando a separação dos resíduos em recicláveis, orgânicos e rejeitos.

Programa 5: Combate à proliferação de vetores

Uma das consequências da disposição inadequada de resíduos é a proliferação de vetores, representando riscos à saúde pública. Os vetores são seres vivos que servem como intermediários na propagação de algumas doenças como: leptospirose, dengue, febre amarela, cólera, diarreia, dentre outras. Eles carregam vírus e bactérias que podem ser transmitidos a outros seres, como o homem. Os principais vetores relacionados aos resíduos sólidos são os ratos, mosquitos, baratas, formigas e moscas.

De forma a diminuir a proliferação desses vetores, o poder público deve monitorar terrenos baldios, margens de rios, galerias de água e esgoto, entre outras áreas, para que

não haja o acúmulo de resíduos a céu aberto bem como tratar e monitorar áreas que já apresentam problemas relacionados aos vetores. Ainda, deve manter uma gestão adequada dos resíduos, estabelecendo a coleta seletiva em dias e horários fixos e com uma frequência que evite o acúmulo de resíduos nas residências e espaços públicos.

Para além, deve-se orientar os munícipes em relação ao correto acondicionamento e descarte dos resíduos, e sobre disposição nas ruas próximo ao horário da coleta. Dessa forma, os munícipes também podem colaborar com o poder público no combate à proliferação de vetores.

Programa 6: Incentivo à redução do uso de sacolas plásticas

Com o objetivo de minimizar o uso de sacolas plásticas em supermercados, padarias, lojas e demais estabelecimentos, e substituir as sacolas plásticas por material biodegradável, a adesão da campanha em setores privados pode acontecer de muitas maneiras, desde a adoção de medidas específicas adequadas ao segmento no qual a empresa/instituição pertence, até a produção de sacolas de pano.

As campanhas de divulgação podem ser realizadas para a sensibilização da população por meio de divulgação em meios de comunicação, como rádio, jornal e redes sociais. Possibilitando assim, maior acesso às informações, por parte da sociedade.

Programa 7: Gerenciamento dos resíduos de varrição e poda

Este programa tem por objetivo a promoção de ações por parte do poder público, para segregação dos resíduos recolhidos na varrição e orientar os funcionários envolvidos para a devida segregação, divulgação do cronograma e das responsabilidades da população, relativas à poda de árvores. Deve-se garantir a fiscalização e o cumprimento de legislações vigentes no que tange à proibição de destinação de resíduos de varrição e poda em terrenos baldios. Além disso, pode-se implementar práticas de valorização e gestão dos resíduos, fomentando a agricultura local e a compostagem dos resíduos orgânicos e de poda.

Programa 8: Gerenciamento de resíduos de construção civil

Os resíduos de construção civil podem causar grandes transtornos para a sociedade, uma vez que o entulho destinado incorretamente pode ocasionar a procriação de baratas, ratos, moscas, mosquitos entre outros vetores causadores de doenças. Grande parte da população já tem consciência que os resíduos gerados pela construção civil são

de responsabilidade do proprietário da obra, entretanto, ainda são encontrados em alguns municípios, locais com descarte irregular de rejeitos de obras realizadas pela construção civil.

Atualmente, a maioria das obras realizadas geram resíduos de construção civil que são destinados via contratação de empresas de tele entulho. Entretanto, alguns municípios estão encaminhando licenças ambientais para a disposição final de resíduos de construção civil oriundas de obras realizadas em seus municípios.

Sendo assim, campanhas de divulgação podem ser realizadas pelo poder público, para a sensibilização da população, sobre destinação adequada dos resíduos sólidos da construção civil, por meio de divulgação em meios de comunicação, como rádio, jornal e redes sociais. Possibilitando assim, maior acesso às informações, por parte da sociedade.

Programa 9: Traga de volta

O programa visa promover alternativas para que os munícipes descartem corretamente seus medicamentos vencidos ou inutilizados. O descarte inadequado de resíduos de serviços de saúde traz uma série de riscos para o meio ambiente e para a população. Por isso, os estabelecimentos de saúde devem possuir um plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS), permitindo o manejo e descarte seguros. Assim, sugere-se que os estabelecimentos disponham de recipientes para disposição de medicamentos vencidos ou inutilizados, os quais posteriormente deverão ser destinados corretamente às empresas especializadas.

Programa 10: Entrega segura

Este programa é baseado em uma campanha que tem por objetivo a destinação adequada de resíduos de logística reversa, como pilhas, baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes e óleos lubrificantes, além de embalagens de agrotóxicos.

Sugere-se a criação de parcerias para a implantação da logística reversa por fabricantes, comerciantes e importadores, destinando corretamente 100% dos resíduos gerados em instituições públicas, além de parcerias internas aos órgãos públicos, capacitando funcionários nas cooperativas de reciclagem ambientalmente segura. Podem ser incentivadas parcerias entre cooperativas de catadores e terceiros, além da implantação de oficinas ou indústrias de processamento de resíduos. Dessa forma, incentivar o exercício da responsabilidade compartilhada, para o manejo adequado dos resíduos gerados.

É importante identificar as empresas e indústrias com responsabilidade de implantação de logística reversa, de forma a incentivar e implementar sistemas de fiscalização, bem como valorizar iniciativas de cadeias produtivas, em firmar estruturas de gestão para a logística reversa.

Desta forma, uma alternativa para o setor privado é a divulgação através de jornais, rádios e redes sociais, sobre a importância do descarte correto, ou seja, separando dos demais resíduos, e destinando em ecopontos instalados no perímetro urbano da cidade.

5.2. DEFINIÇÃO DE ÁREAS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

Conforme previsto na PNRS, é proibida a destinação ou disposição final de resíduos sólidos em corpos hídricos, a céu aberto e queima. Fica definido também, que apenas os rejeitos deverão ser encaminhados para aterros sanitários, com licenças ambientais de operação válidas, emitidas por órgãos competentes.

Todos os seis municípios aqui apresentados encaminham os resíduos sólidos para disposição final ao aterro sanitário do CIAS. É de suma importância que os municípios definam áreas para disposição ambientalmente adequada dos resíduos de construção civil, poda, limpeza urbana e compostagem.

Recomenda-se que a compostagem de resíduos de poda do município de Ibaiti seja realizada junto a Coopersoli, visto que já possui estrutura pronta no local. Siqueira Campos contará com serviço terceirizado para estes resíduos. Já os demais municípios: Jaboti, Japira, Pinhalão e Tomazina devem encaminhar para a compostagem a ser licenciada na área do CIAS. Quanto aos resíduos recicláveis, Ibaiti já possui uma cooperativa (Coopersoli), e os demais municípios devem encaminhar seus resíduos recicláveis ao barracão de triagem a ser ampliado e licenciado na área do CIAS.

Para disposição de RCC, Ibaiti já realiza a disposição em uma área que está em fase de licenciamento. Jaboti, Japira, Pinhalão e Tomazina devem realizar a disposição destes resíduos na área a ser licenciada dentro do terreno do CIAS, que contará com uma empresa terceirizada, responsável pelo tratamento e destinação. Já Siqueira Campos possui este serviço terceirizado.

Desta forma, para fins de atendimento das premissas legais, prevê-se que estudos sejam realizados visando avaliar outras formas de destinação destes resíduos, garantindo

o controle da poluição, gerando energia e subprodutos que possam ser agregados a processos produtivos.

A escolha do local mais adequado para a disposição de resíduos depende de alguns requisitos mínimos, como:

- Legislação em nível federal, estadual e municipal;
- Condições hidrogeológicas;
- Propriedades físicas e químicas do subsolo e da formação geológica;
- Características climáticas;
- Características topográficas.

Nesse sentido, deve-se selecionar preliminarmente áreas disponíveis nos municípios e estabelecer um conjunto de critérios técnicos, econômico-financeiros e político-sociais. Por fim, uma análise crítica deve ser realizada, para cada uma das áreas potenciais, frente aos critérios estabelecidos, selecionando assim aquela que atenda à maior parte das restrições por meio de seus atributos naturais.

5.3. INCLUSÃO SOCIAL DE COOPERATIVAS E CATADORES

A inclusão social de catadores de materiais recicláveis, tem papel fundamental na coleta seletiva, configurando-os como agentes de transformação ambiental.

Atualmente Ibaiti conta com uma cooperativa de resíduos recicláveis, a qual recebe também os resíduos dos municípios de Jaboti, Japira e Pinhalão. Entretanto Siqueira Campos conta com apenas catadores informais, visto que não possui coleta seletiva, e Tomazina está utilizando um barracão de triagem no município, que se encontra em fase de licenciamento.

Desta forma, sugere-se a implantação de um barracão de triagem na área do CIAS, para segregação de resíduos recicláveis diminuindo assim, a quantidade de resíduos encaminhados inadequadamente ao aterro sanitário.

Deve haver o incentivo do poder público, e a disponibilização de uniformes aos funcionários, capacitação, e demais atividades voltadas às formas de separação e reaproveitamento dos resíduos gerados no município. Entretanto, salienta-se que para o processo ser eficiente, a coleta seletiva deve estar implantada em todos os municípios, orientando os municípios para que estes trabalhem em conjunto, separando e descartando corretamente seus resíduos.

6. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS

A gestão integrada de resíduos sólidos é definida pela PNRS como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

Em relação à responsabilidade dos resíduos gerados, a PNRS determina que o poder público, o privado, e a coletividade são os responsáveis por garantir a efetividade das ações nela estabelecidas (BRASIL, 2010). Nesse sentido, é necessário que todas as esferas e agentes, incluídos os gestores e os cidadãos, tenham seu compromisso para o desempenho do plano.

Desta forma, a gestão integrada dos resíduos sólidos se torna uma alternativa, para que todos os geradores de resíduos sólidos tenham a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, ou seja, tendo um controle desde a geração até a disposição final, ambientalmente correta, assumindo a responsabilidade que antes era apenas do Poder Público. De acordo com o Art. 3º da PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é definida como:

conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010).

ENGENHARIA E ACESSORIA

Segundo a PNRS, a principal responsabilidade dos municípios no contexto do plano, é a gestão integrada dos resíduos, que engloba o planejamento, a coordenação da coleta, transporte, destinação, fiscalização e revisão do PGIRS (BRASIL, 2010).

No Quadro 7 é apresentada uma síntese das responsabilidades compartilhadas em relação aos resíduos sólidos.

Quadro 7 - Síntese dos agentes e responsabilidades sobre resíduos sólidos.

| Agentes | Especificação | Responsabilidade |
|--|-------------------|--|
| Geradores de resíduos sólidos domésticos | Municípios | Separar e descartar adequadamente cada tipo de resíduo, obedecendo a coleta local* |
| Poder Público | Município | Coleta e manejo** dos resíduos, bem como limpeza pública |
| Setor Privado | Empresas privadas | Logística reversa e o descarte correto dos resíduos gerados, direta ou indiretamente |

*Salienta-se que a coleta local deve ser coleta seletiva.

** Inclui a disposição final ambientalmente adequada.

Fonte: adaptado de BRASIL, 2010.

7. REGRAMENTO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO OBRIGATÓRIOS

Conforme a Lei nº 12.305 de 2010, estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, os geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde e de mineração, perigosos, de construção civil, agrossilvopastoris, e resíduos de terminais e empresas de transporte. Desta forma estes planos devem conter minimamente os seguintes itens:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentais;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

8. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Atualmente, um dos grandes desafios é a definição de diretrizes, estratégias e a concepção de práticas que garantam o desenvolvimento urbano e o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos. Diante das novas necessidades de consumo, originadas pela cultura do capitalismo moderno, um volume crescente de geração de resíduos sólidos precisa ser coletado, tratado e disposto corretamente. Além disso, é necessário que haja novas áreas disponíveis e adequadas para seu recebimento, tendo como fatores limitantes, os impactos ambientais e os custos envolvidos em todas as etapas de seu gerenciamento. Como forma de garantir a adequada gestão de resíduos sólidos, vem como principal fator, a educação ambiental, que é definida pela Lei nº 9.795, de 1999, como

[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Considerada como um dos princípios da PNRS, a educação ambiental deve ser garantida a todos os níveis de ensino e a comunidade, objetivando capacitar os municípios para uma participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 2010).

Segundo a Lei nº 9.795 de 1999 que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999).

Nesse sentido, é necessário constar a educação ambiental nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, como um dos itens mínimos, através de

programas e ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos. Segundo a PNEA, são objetivos fundamentais da educação ambiental:

I – o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II – a garantia de democratização das informações ambientais;

III – o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV – o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V – o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI – o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII – o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

Portanto, é de fundamental importância que os municípios integrantes do CIAS criem programas e campanhas, a fim de sensibilizar a população sobre os riscos do descarte inadequado dos resíduos, principalmente de resíduos passíveis de logística reversa, além de campanhas educativas. Algumas sugestões de programas relacionados à educação ambiental estão apresentadas no item 5.1 “Definição de programas, projetos e ações”.

9. IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos urbanos contêm vários produtos com características de inflamabilidade, oxidação ou toxicidade e contém metais pesados e substâncias que podem contaminar o meio ambiente. Pode-se dizer que os resíduos sólidos produzidos pelas atividades humanas crescem proporcionalmente ao aumento da população e ao crescimento industrial. Relacionado a esses fatores está o aumento da poluição do solo,

das águas superficiais, de águas subterrâneas pela infiltração de chorume, poluição do ar pela exalação de odores e pela emissão de particulados após a queima dos resíduos, a disseminação de vetores de doença e a queda da qualidade de vida do ser humano.

Segundo definições disponibilizadas pelo glossário da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB):

Passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação. Todavia, o termo passivo ambiental, tem sido empregado, com frequência, para conotar, de uma forma mais ampla, não apenas o custo monetário, mas a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos financeiros, econômicos e sociais (CETESB, 2021).

Assim, com o objetivo de estabelecer planos de ação condizentes que procurem sanar a questão dos passivos ambientais, foram levantados os principais pontos críticos reais e potenciais, relacionados à disposição final de resíduos sólidos. Foram considerados como passivos ambientais, lixões, áreas de “bota fora”, corpos hídricos e solos contaminados localizados nos municípios integrantes do consórcio.

Sabe-se que a grande maioria dos passivos ambientais evidenciados não se encontram com nenhum processo de recuperação ambiental, muito em função do custo envolvido. Contudo a ideia principal é buscar apoio e recursos para a reparação das situações ambientalmente irregulares e conseqüentemente, minimização dos impactos historicamente pendentes. Salienta-se que há a probabilidade da existência de passivos ainda não identificados no território dos municípios. Cabe frisar, que a busca pelos recursos financeiros junto ao governo federal deve garantir o financiamento de projetos executivos, bem como a recuperação destes passivos ambientais, caso seja detectada futuramente, a presença dos mesmos.

Todos os municípios envolvidos possuem antigos lixões ou aterros que foram desativados, mas não recuperados ambientalmente, ou, em processo de encerramento como Ibaiti e Jaboti. Atualmente os municípios vêm tomando uma série de ações que buscam erradicação dos lixões existentes em seus territórios, direcionando principalmente seus resíduos para o aterro sanitário do CIAS.

A CETESB disponibiliza um “manual de gerenciamento de áreas contaminadas”, o qual traz informações direcionadas ao gerenciamento e remediação de áreas contaminadas. Ainda, a Resolução CONAMA nº 420 de 2019 dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por estas

substâncias. Estes documentos podem ser utilizados em conjunto, para remediação dos passivos existentes nas áreas dos municípios consorciados.

Recomenda-se a remoção, separação e destinação correta dos resíduos dispostos de forma irregular, como os de: limpeza urbana em Jaboti, Japira, Pinhalão, Siqueira Campos e Tomazina; volumosos em Jaboti, Japira, Pinhalão e Tomazina; e RCC em Jaboti, Japira, Pinhalão e Tomazina. Ou seja, resíduos passíveis de serem reciclados devem ser encaminhados a triagem; resíduos volumosos devem ser armazenados em algum local disponibilizado pela prefeitura, e após, devem ser desmontados, reaproveitando o que for possível, e encaminhando às centrais de destinação destes resíduos; resíduos de construção civil devem ser encaminhados à uma área licenciada para este fim, ou a empresas particulares, especializadas no tratamento destes resíduos.

10. CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO DAS METAS

A gestão pública vem se modernizando e incorporando ao longo do tempo, estratégias e instrumentos para melhorar o atendimento com os serviços de coleta e destinação adequada de resíduos sólidos oriundos da população local. Entre estes, ressalta-se uma gestão pautada em metas que permitam o acompanhamento adequado da execução das políticas públicas e aumentem a transparência das ações. Dessa forma, a construção de um planejamento estratégico e seu acompanhamento ao longo do tempo é essencial para alcançar os resultados positivos do presente plano.

A criação do PGIRS dos municípios consorciados do CIAS buscou criar metas que possam ser atingidas em curto, médio e longo prazo, entretanto devem ser mantidas ou realizadas novamente, sempre que necessário, visualizando a universalização dos serviços de coleta e destinação final adequada dos resíduos sólidos.

As avaliações relacionadas às metas deverão ser realizadas a cada quatro (4) anos, as quais podem ser readequadas, sempre que houver necessidade. Entretanto, é importante que as metas sejam atendidas dentro dos prazos estipulados, e ao longo dos anos sejam apenas reforçadas. O cronograma para este PGIRS pode ser observado na Tabela 9.

Tabela 9 - Cronograma de revisão do PGIRS do CIAS.

| Atividade | Novembro 2027 | Novembro 2032 |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Revisão das Metas | X | X |
| Readequação das Metas | X | X |

Fonte: Aquabona, 2022.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.591: **Compostagem**. Rio de Janeiro, 1996.

BRASIL. **Lei nº 11.107**, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União. 3 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. 2021.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 275, 25 de Abril de 2001. Ministério do Meio Ambiente. 2001.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 420, 28 de Dezembro de 2009. Ministério do Meio Ambiente. 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Conheça as cidades e estados do Brasil**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2021.