

PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PRODUTO V – PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PLANO DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**Relatório Técnico de Definição de Áreas para a
Disposição Final Ambientalmente Adequada de
Rejeitos**



**Consórcio Público de Desenvolvimento
Sustentável do Território Bacia do Jacuípe –
BA
2023**



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br

**CONSÓRCIO PÚBLICO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO
TERRITÓRIO BACIA DO JACUÍPE - BA**

**ELABORAÇÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONSÓRCIO PÚBLICO JACUÍPE - BA**

**PRODUTO V – PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PLANO DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**Relatório Técnico de Definição de Áreas para a Disposição Final
Ambientalmente Adequada de Rejeitos**

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA - ME

**JOSÉ SIVALDO RIOS DE CARVALHO
PRESIDENTE DO CONSÓRCIO PÚBLICO JACUÍPE**



EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES – LTDA ME

CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 210.

CEP 14.020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 99639-2

Rafael Remoto Menezes
Engenheiro Ambiental
CREA/SP 5063887557

Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
CAU A23196-7

Pedro Henrique Vicente
Engenheiro Civil
CREA/SP 5070395829

Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

Mike Sam James Ferreira
Engenheiro Florestal

Carmen Cecília Marques Minardi
Economista
CORECON/SP 36677

Camilla Stephanie Oliveira
Engenheira Civil

Daniel Ferreira de Castro Furtado
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 118987-6

Juliano Yamada Rovigati
Geólogo
CREA/PR 109.137/D

Paulo Guilherme Fuchs
Administrador
CRA/SC 21705

Henrique Moraes Krüger
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 122794-8

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Robert Caetano da Silva
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/BA 052102706-3

Carolina Bavia Ferruccio Bandolin
Assistente Social
CRESS/PR 10.952

Mike Martins Rodrigues
Engenheiro Ambiental

COMITÊ DIRETOR

Wilson Batista da Silva Neto

Assessor Jurídico

Emanuel Menezes Gonçalves

Engenheiro Civil

Jandira Sousa Oliveira

Secretária Executiva

Lidiane Mota da Silva

Engenheira Ambiental

Pâmila Suelen Carvalho Adôrno

Engenheira Ambiental

Ricardo Sousa de Jesus

Diretor de Projetos

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
1. Definição de áreas para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	13
1.1. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos	14
1.1.1. Setor 1	20
1.1.2. Setor 2	24
1.1.3. Setor 3	28
1.1.4. Setor 4	32
1.1.5. Baixa Grande	36
1.1.6. Ipirá.....	37
1.1.7. Pintadas	38
1.1.8. Capim Grosso	40
1.1.9. Serra Preta.....	42
REFERÊNCIAS	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área indicada para implantação de ASPP em Mairi.	21
Figura 2 – Mapa de Restrições (Mairi).	23
Figura 3 - Área indicada para implantação de ASPP em Riachão do Jacuípe.	25
Figura 4 – Mapa de Restrições (Riachão do Jacuípe).	27
Figura 5 – Área indicada para implantação de ASPP em Capela do Alto Alegre.	29
Figura 6 – Mapa de Restrições (Gavião).	31
Figura 7 – Área indicada para implantação de ASPP em Serrolândia.	33
Figura 8 – Mapa de Restrições (Serrolândia).	35
Figura 9 – Mapa de Restrições (Pintadas).	39
Figura 10 – Mapa de Restrições (Capim Grosso).	41
Figura 11 – Mapa de Restrições (Serra Preta).	43



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Solução individualizada (Baixa Grande)	36
Tabela 2 – Solução individualizada (Ipirá).....	37
Tabela 3 – Solução individualizada (Pintadas).....	38
Tabela 4 – Solução individualizada (Capim Grosso).....	40
Tabela 5 – Solução individualizada (Serra Preta).....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diretrizes para a identificação de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.	17
Quadro 2 - Procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.	18
Quadro 3 – Arranjo Setor 1.	20
Quadro 4 – Arranjo Setor 2.	24
Quadro 5 – Arranjo Setor 3.	28
Quadro 6 – Arranjo Setor 4.	32

APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde à etapa de Planejamento das Ações do Plano Intermunicipal Resíduos Sólidos – PIRS, Relatório Técnico de Definição de Áreas para a Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.

O PIRS é instrumento de planejamento previsto na Lei Federal nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, bem como na Lei Estadual nº 12.932/2014, a Política Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia, que antecede e subsidia as ações necessárias para a correta gestão das diferentes tipologias de resíduos geradas dentro do território municipal. Segundo a mesma Lei, essa gestão compreende a coleta, transporte, o armazenamento, a destinação e tratamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, bem como a correta disposição final dos rejeitos.

Vale ressaltar que, de acordo com o inciso 9º do artigo 19 da Lei Federal 12.305/2010, os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurando que o PIRS atenda aos requisitos estabelecidos na própria Lei, ficam dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos – PMGIRS.

A revisão do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos, segundo a Lei Federal nº 14.026/2020, o novo marco legal do saneamento básico, deve ser realizada em um período de até dez anos a partir da data de sua aprovação.

Sendo assim, o presente trabalho consiste na elaboração de relatório técnico de definição de áreas para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos dos municípios do Consórcio Público Jacuípe.

INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de resíduos sólidos adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável e entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando os aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influencia diretamente na saúde pública.

Em contraposição, ações adequadas na área de resíduos reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde. Sendo assim, acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo, com questões relacionadas aos resíduos, a Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, estabelece uma diferenciação entre resíduo e rejeito em um claro estímulo ao reaproveitamento e reciclagem dos materiais, admitindo a disposição final apenas dos rejeitos.

Inclui entre os instrumentos da Política as coletas seletivas, os sistemas de logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento visa a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Desta forma, a participação da população na construção do PIRS é de suma importância para a democratização das decisões tomadas e para a criação

do sentimento de pertencimento e corresponsabilidade perante à gestão dos resíduos sólidos.

Para tal, estimula-se a criação de Comitês Diretor Local e Regional, com agentes gestores e técnicos da Prefeitura, bem como, o Grupo de Sustentação, composto por representantes do setor público e da sociedade civil organizada, para que assim, a gestão dos resíduos sólidos seja participativa, lucrativa e ambientalmente adequada.

Contudo, a elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Consórcio Público Jacuípe deverá ser aprovada em Audiência Pública, após um período de consulta física e virtual para eventuais contribuições e complementações por parte da população. Sucedendo-se à aprovação, pode ser realizado um evento de lançamento do Plano com a presença de autoridades, técnicos, sociedade civil organizada e outras pessoas envolvidas ou não com o Plano.

Sendo assim, o Produto 5 consiste na apresentação de medidas necessárias tanto para sanar as deficiências identificados no Diagnóstico, como para a universalização deste serviço nos municípios pertencentes ao Consórcio Público Jacuípe. Nele serão apresentados conforme o Termo de Referência para a Meta 5, os seguintes relatórios:

1. Relatório técnico de análise dos cenários para gestão de resíduos sólidos;
2. Relatório técnico para a proposição de diretrizes, metas e ações para a gestão dos resíduos sólidos;
3. Relatório técnico de proposição de instrumentos de gestão e rede de áreas de manejo de resíduos sólidos;
4. **Relatório técnico de definição de áreas para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;**
5. Relatório técnico de regramento das ações dos órgãos públicos, dos planos de gerenciamento de resíduos e da logística reversa na região;
6. Relatório técnico de definição da estrutura gerencial;
7. Relatório técnico de sistemática de cálculo dos custos e mecanismos de cobrança.

1. DEFINIÇÃO DE ÁREAS PARA A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS

A disposição irregular de rejeitos pode acarretar problemas de saúde pública e ambientais, visto que pode causar a contaminação do solo, cursos d'água e lençóis freáticos, quando dispostos em locais inadequados para tal. Além de doenças como: dengue, leptospirose, leishmaniose, esquistossomose, dentre outras (PRS, 2023).

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, elaborado pela Abrelpe (2021), anualmente, cerca de 39,8% dos resíduos sólidos urbanos recebem disposição inadequada. E segundo o Panorama de 2020, conforme a gravimetria dos RSU no Brasil, 14,1% é representada por rejeitos (ABRELPE, 2020).

Frente a isso, dentre as formas de disposição final de resíduos sólidos no país, temos: Lixão, aterro controlado e aterro sanitário.

Os lixões, também chamados de vazadouros a céu aberto, são uma forma inadequada de disposição de resíduos e rejeitos, despejados de forma irregular em área aberta sem qualquer tipo de cobertura ou tratamento, promovendo contaminação ambiental e proliferação de vetores.

Aterros controlados são considerados uma forma intermediária de disposição final, na qual a área designada recebe os resíduos e é coberta com uma camada de solo, porém não segue nenhum critério ou técnica aplicada em aterros sanitários. Portanto, apesar de ser uma estratégia melhor que o lixão, ainda representa altos riscos sanitários e ambientais, devendo haver estudos e iniciativas para que haja a transição para aterros sanitários.

Já os aterros sanitários são o método mais recomendado e comum atualmente utilizado, no qual os resíduos são depositados em camadas no solo, seguindo critério e técnicas rigorosas de operação e controle, projetados para reduzir a contaminação do solo, água e ar. Também com medidas de impermeabilização, drenagem, coleta e tratamento de gases.

Diante disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, preconizada pela Lei nº 12.305/2010, considera que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos seja ordenada em aterros sanitários, seguindo normas operacionais específicas com objetivo de evitar riscos e danos à saúde pública e minimização dos impactos ambientais.

A Lei Federal considera como rejeito os “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

Portanto, para que haja a disposição ambientalmente correta de rejeitos, faz-se necessário a implementação de aterro sanitário, considerado como o atual empreendimento mais adequado.

Neste sentido, é de extrema importância a escolha de uma área adequada que apta a receber tal atividade, assim como seguir fielmente os critérios e requisitos estruturais para implantação de aterros sanitários.

1.1. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei nº 14.026/2020, alterou a redação do art. 54 da Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS, para dispor sobre o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que, segundo a nova redação, deveria ser implantada até 31 de dezembro de 2020.

Exceto para os municípios que até essa data tenham elaborado Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos ou Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

Para estes, foram definidos os seguintes prazos: até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e municípios integrantes de Região Metropolitana - RM ou de Região Integrada de Desenvolvimento - Ride de capitais; até 2 de agosto de 2022, para municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes; até 2 de agosto de 2023, para municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e até 2 de agosto de 2024, para municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Em relação à situação atual dos municípios do Consórcio Público Jacuípe, constata-se que a grande maioria dos resíduos domésticos vem sendo destinados à vazadouros a céu aberto.

Diante dessa realidade, é imprescindível que os municípios iniciem de forma imediata a busca por um local licenciado que possa servir para a destinação final adequada dos rejeitos domésticos (RDO) gerados.

Tal medida se faz necessária em virtude de diversos aspectos de cunho técnico e formal, fundamentais para a preservação da saúde pública, proteção ambiental, cumprimento da legislação vigente, promoção da sustentabilidade e exercício da responsabilidade social.

A identificação de áreas favoráveis para a disposição final adequada de resíduos, além de ser importante para a manutenção da qualidade ambiental, é item obrigatório do Artigo 19 da Lei Nº 12.305/2010.

De acordo com o Artigo 19 da referida Lei, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve conter no mínimo a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Para esta identificação é necessário que sejam definidos critérios ambientais, socioeconômicos, análise crítica dos locais identificados e critérios operacionais. Desta forma, podem ser minimizadas possíveis ações corretivas, adequação a legislação vigente e diminuir os custos com o investimento inicial. Através destes critérios pode-se realizar o mapeamento inicial das áreas restritivas para a implantação e operação de aterros sanitários.

Ressalta-se que a área selecionada deve atender a maioria das características favoráveis, de acordo com os seus aspectos naturais admitindo desta forma, o menor número de restrições possíveis.

Os critérios de seleção aplicáveis para a identificação preliminar de áreas favoráveis a destinação final adequada de resíduos sólidos, estão disponíveis na literatura, através de Leis, Normas e Procedimentos específicos. Como, a ABNT NBR nº 15.849/2010, que trata dos resíduos sólidos urbanos, aterros sanitários de pequeno porte, diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento e a ABNT NBR nº 13.896/1997, que trata dos aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação.

Entretanto, a princípio, são os próprios municípios quem devem indicar as áreas disponíveis para a implantação de sistemas de destinação final adequada de resíduos sólidos, para que posteriormente, sejam realizados os levantamentos técnicos, legais, econômicos e sociais, certificando ou não as referidas áreas.

Abaixo seguem os critérios mínimos para a seleção preliminar de áreas favoráveis, a implantação de sistemas de destinação final adequada de resíduos sólidos.

- Avaliação inicial das dimensões necessárias para a construção do aterro sanitário;
- Levantamento das áreas que não apresentam restrições de zoneamento e uso do solo e, que possuam dimensões compatíveis com cálculos preliminares, priorizando as áreas pertencentes ao município;
- Delimitação das áreas urbanas, industriais, rurais e Unidades de Conservação;
- Prioridade para áreas que já estão impactadas negativamente;
- As áreas devem estar a mais de duzentos metros dos corpos hídricos, seguindo as diretrizes da NBR ABNT nº 15.849 de 2010;
- As áreas devem estar a mais de duzentos metros de fraturas ou falhas geológicas;
- A NBR ABNT nº 15.849 de 2010, recomenda também que as áreas escolhidas possuam declividade superior a 1% e inferior a 30%.

O Quadro 1 mostra as exigências técnicas e legais para a identificação de áreas favoráveis, a implantação de aterro sanitário, de acordo com a ABNT NBR nº 15.849/2010.

Quadro 1 – Diretrizes para a identificação de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.

ITEM	DESCRIÇÃO
Topografia	A escolha correta da topografia é determinante para as obras de terraplenagem, recomendando-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%.
Geologia e tipos de solo existentes	Estas indicações são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência no local de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais, com um coeficiente de permeabilidade inferior a 10 – 6 cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m.
Recursos hídricos	Deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de duzentos metros de qualquer corpo hídrico ou curso de água.
Vegetação	O estudo da vegetação regional é importante devido ao fato de que a mesma poderá atuar favoravelmente na escolha de uma área, pois, o conjunto de vegetação faz reduzir os processos de erosão, formação de poeira e barreira para maus odores.
Acesso	Aspecto de muita importância em um projeto de aterro sanitário, visto que, são utilizados durante toda a sua operação.
Tamanho disponível e vida útil	Recomenda-se a construção de aterros sanitários com vida útil mínima de dez anos.
Custos	Os custos de construção de um aterro sanitário variam de acordo com o tamanho e o método de construção. É necessária uma análise de viabilidade econômica do empreendimento.
Distância mínima de núcleos populacionais	Recomenda-se que a construção de um aterro sanitário esteja a uma distância superior a quinhentos metros de núcleos populacionais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Abaixo seguem outras recomendações para a implantação de aterro sanitário, segundo a ABNT NBR nº 13.896/1997.

- Para a instalação e implantação do aterro sanitário deverá ocorrer o mínimo de impactos negativos ao ambiente;
- A população deverá estar de acordo com a instalação do aterro sanitário;

- A implantação do aterro sanitário deverá respeitar o zoneamento urbano ou, a legislação local de uso do solo, caso haja;
- O aterro sanitário deverá ser utilizado por um longo período de tempo, necessitando de poucas obras durante a sua vida útil;
- O aterro sanitário não deverá ser executado em áreas sujeitas as inundações, em períodos de recorrência de cem anos;
- Deverá haver uma camada de solo impermeável com espessura de um metro e cinquenta centímetros, entre o lençol freático e a superfície inferior do Aterro Sanitário;
- O nível do lençol freático deverá ser medido durante as épocas de chuvas intensas;
- A qualidade da água do lençol freático deverá ser analisada periodicamente.

O Quadro 2 mostra os procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.

Quadro 2 - Procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.

Tabela	Descrição
Despesa com processos de erosão	O terreno escolhido deverá possuir declividade suave para que não haja custos com a manutenção de taludes e recuperar as áreas erodidas.
Distância da área urbana	Apesar de haver procedimentos legais relacionados a distância mínima de núcleos populacionais, a instalação de aterro sanitário deverá não se distanciar muito das áreas de coleta, a fim de economizar o consumo de combustível dos caminhões coletores e a manutenção dos mesmos.
Obtenção da área	Deve-se haver uma análise sobre a obtenção da área, caso a mesma não pertença ao município. Recomenda-se, estudar os preços e buscar áreas na zona rural.
Infraestrutura	Recomenda-se, que o local escolhido dispõe de energia elétrica, água encanada, coleta e tratamento de efluentes, drenagem de águas pluviais e comunicação.
Opinião pública	Recomenda-se o diálogo entre o Poder Público e toda a sociedade, expondo as razões técnicas para a escolha do local onde será implantado o aterro sanitário, para que não haja divergências e a comunidade possa usufruir dos benefícios gerados pela destinação correta dos resíduos sólidos.
Trajeto até o local	O trajeto até o aterro sanitário deverá ser por locais com baixo índice populacional evitando desta forma, incômodos aos munícipes.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Portanto, a identificação de áreas adequadas para a implantação de um aterro sanitário é uma etapa essencial no planejamento e gestão dos resíduos sólidos, garantindo a conformidade com os critérios técnicos, legais e normativos, de forma a assegurar a preservação ambiental e a saúde pública.

Sendo assim, abaixo serão comentadas as escolhas de áreas para implementação, contempladas nos Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos (SEDUR, 2020), assim como as alternativas propostas pela Líder Engenharia. As análises serão feitas com base na divisão dos quatro setores e soluções individualizadas elencadas no Arranjo Territorial Elaborado para o Consórcio Público Jacuípe, contemplado no Estudo da Gestão Associada (Produto 4).

1.1.1. Setor 1

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, o Quadro 3 mostra a divisão do arranjo do Setor 1 e informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada.

Quadro 3 – Arranjo Setor 1.

Município polo	Municípios	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)	Distância do município polo (km)
Mairi	Mairi	17.182	5.499	0
	Várzea da Roça	14.429	10.390	14
	São José do Jacuípe	11.407	8.214	32,4
	Total	43.018	24.103	-

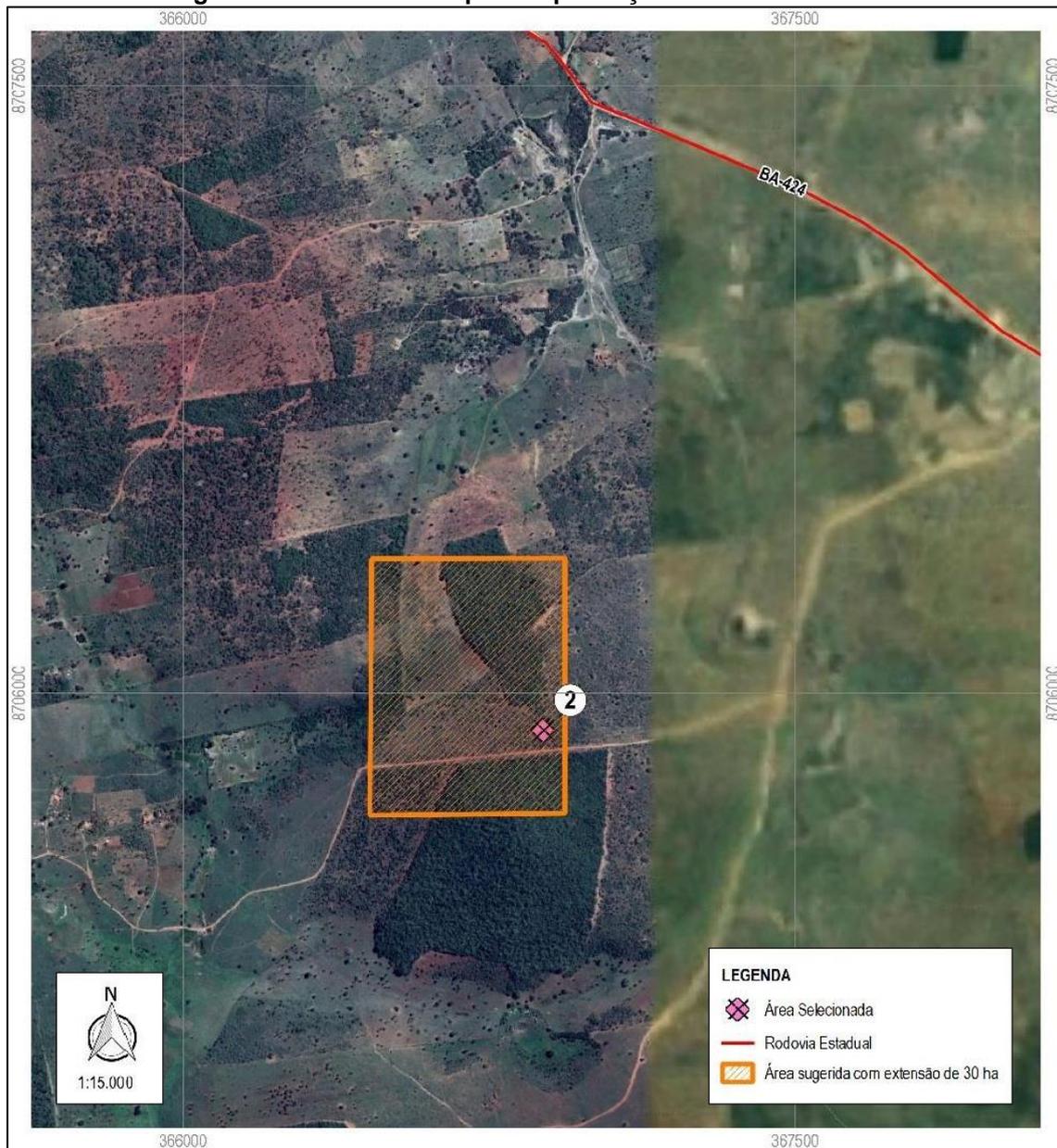
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Nos Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos (SEDUR, 2020), as principais características em relação à área escolhida para implantação de Aterro Sanitário de Pequeno Porte em Mairi foram:

- Proximidade do limite urbano do principal centro gerador;
- Boas condições de acesso;
- Declividade suave do terreno;
- Implantação do aterro não compromete economicamente a região;
- Distância adequada para os mananciais de superfícies e subterrâneos;
- Distância sanitária para aglomerados urbanos;
- Não existem restrições com questões fundiárias;
- Não existe impedimento Legal para implantação do aterro.

Desse modo, a Figura 1 mostra a área escolhida no estudo realizado pela SEDUR (2020) para instalação de ASPP, de acordo com as características apresentadas acima.

Figura 1 – Área indicada para implantação de ASPP em Mairi.



Fonte: SEDUR, 2020. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Entretanto, conforme comentado anteriormente, a escolha da área para implementação de aterro sanitário de pequeno porte deve ser feita pela Prefeitura Municipal.

Desse modo, a Figura 2 apresenta o mapa de áreas de restrições do Município de Mairi em relação à escolha da área, capaz de auxiliar o Poder Público do Município na tomada de decisão.

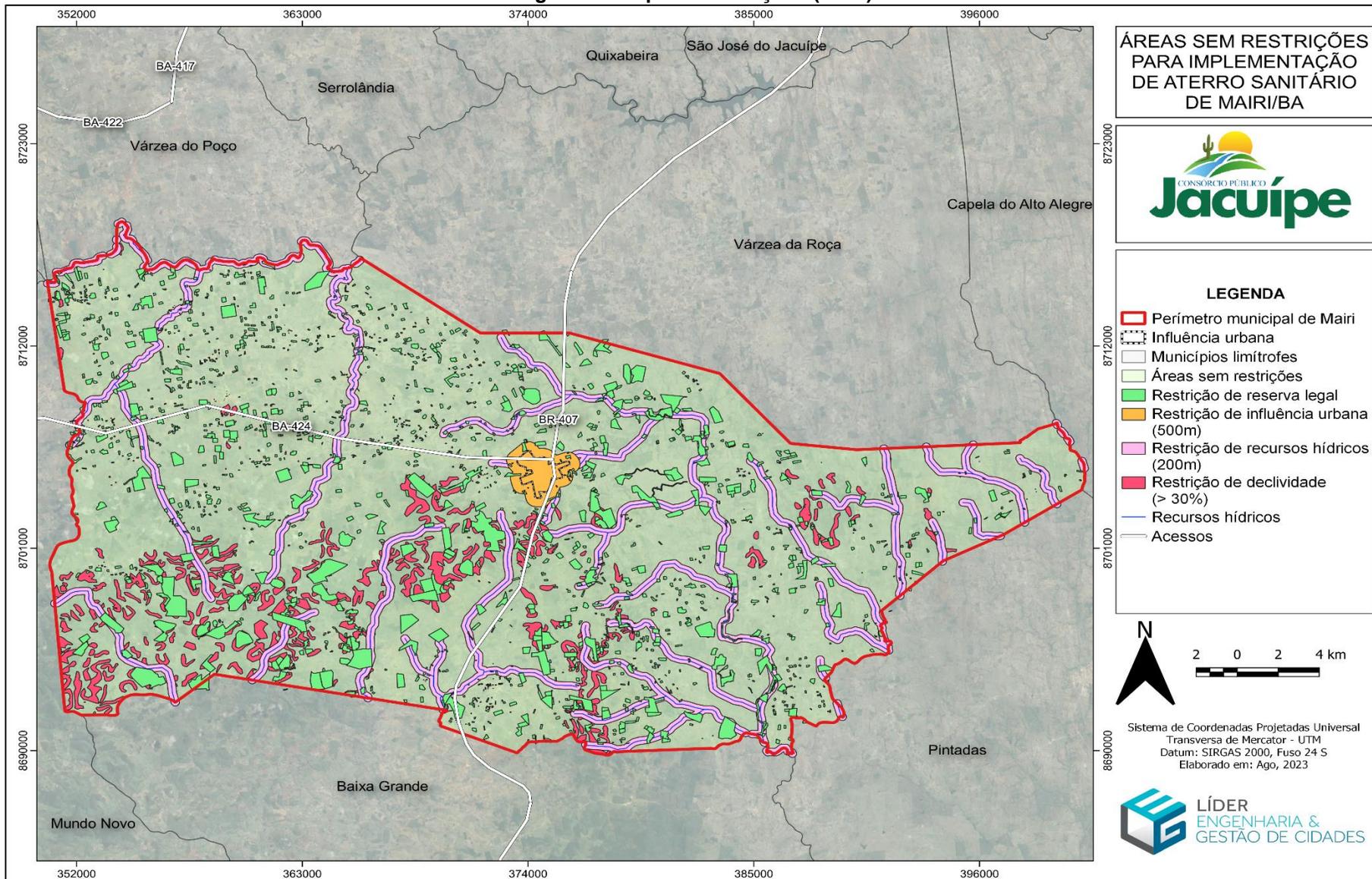
Ressalta-se que o mapa foi elaborado sob comando das seguintes condicionantes:

- Área urbanizada;
- Recursos hídricos disponíveis;
- Rede hidrográfica local;
- Presença de açudes;
- Declividade do terreno;
- Existência de área destinada à reserva legal.

Ademais, infere-se que Mairi manteve-se como escolha de município alvo do local para receber a implantação de ASPP devido aos seguintes motivos principais:

- Maior população projetada para o ano de 2042 (17.182 habitantes);
- Proximidade de 14 km de Várzea da Roça, município com maior projeção de geração de resíduos sólidos do Setor 1 (10.390 kg/dia);
- Município polo adotado.

Figura 2 – Mapa de Restrições (Mairi).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.1.2. Setor 2

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, o Quadro 4 mostra a divisão do arranjo do Setor 2 e informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada.

Quadro 4 – Arranjo Setor 2.

Município polo	Municípios	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)	Distância do município polo (km)
Riachão do Jacuípe	Riachão do Jacuípe	34.128	22.848	0
	Pé de Serra	13.101	3.931	28,7
	Total	47.229	26.779	-

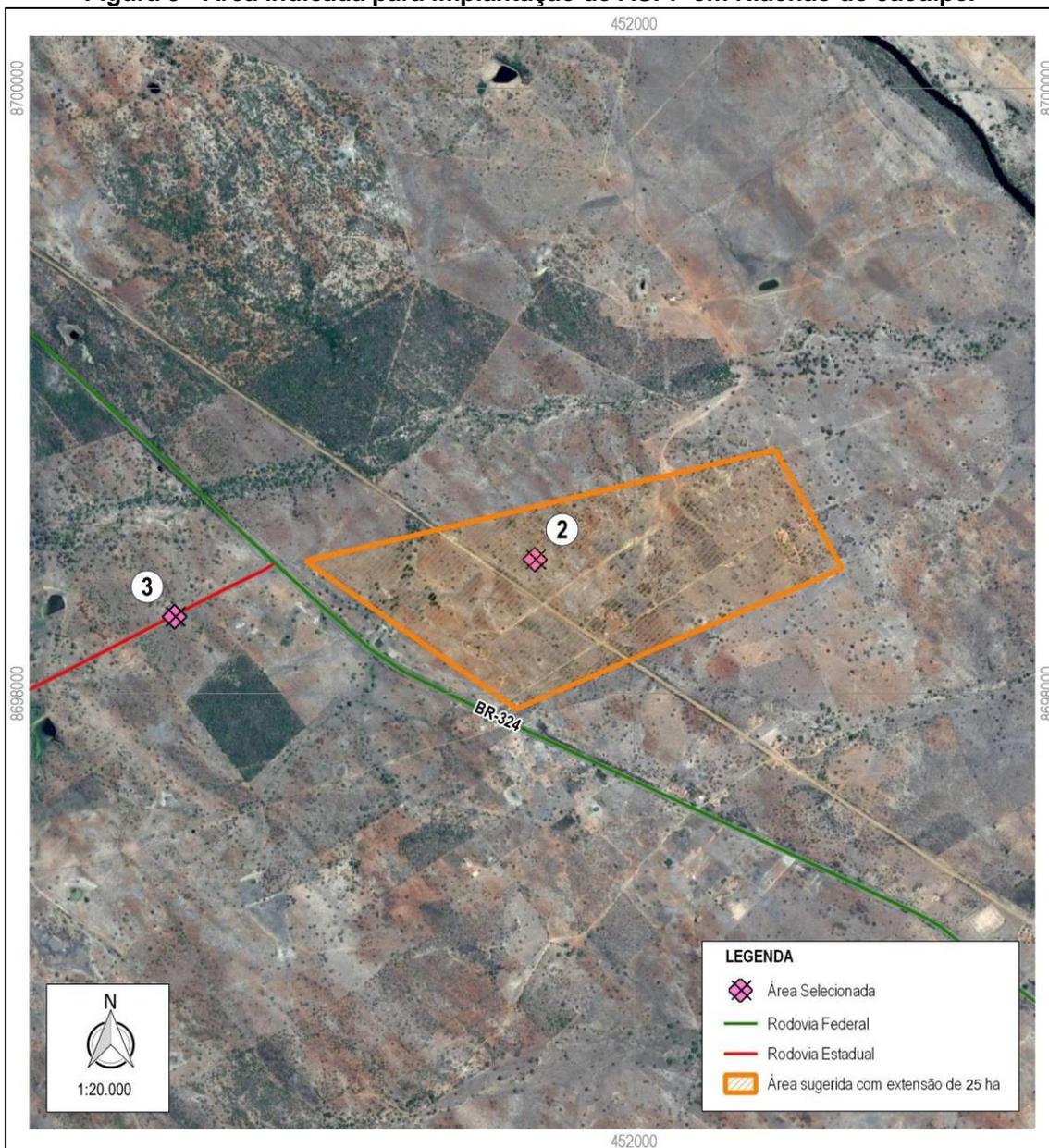
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Nos Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos (SEDUR, 2020), as principais características em relação à área escolhida para implantação de Aterro Sanitário de Pequeno Porte em Riachão do Jacuípe foram:

- Proximidade do limite urbano do principal centro gerador;
- Boas condições de acesso;
- Declividade suave do terreno;
- Cobertura vegetal parcialmente antropizada;
- Distância adequada para os mananciais de superfícies e subterrâneos;
- Proximidade com Pé de Serra;
- Distância sanitária para aglomerados urbanos;
- Terreno não possui uso definido, fato que desonera a aquisição;
- Não existe impedimento Legal para implantação do aterro.

Desse modo, a Figura 3 mostra a área escolhida no estudo realizado pela SEDUR (2020) para instalação de ASPP, de acordo com as características apresentadas acima. Ressalta-se que a “área selecionada” de numeração “2” não se refere à área indicada, mas sim a “3”.

Figura 3 - Área indicada para implantação de ASPP em Riachão do Jacuípe.



Fonte: SEDUR, 2020. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Entretanto, conforme comentado anteriormente, a escolha da área para implementação de aterro sanitário de pequeno porte deve ser feita pela Prefeitura Municipal.

Desse modo, a Figura 4 apresenta o mapa de áreas de restrições do Município de Riachão do Jacuípe em relação à escolha da área, capaz de auxiliar o Poder Público do Município na tomada de decisão.

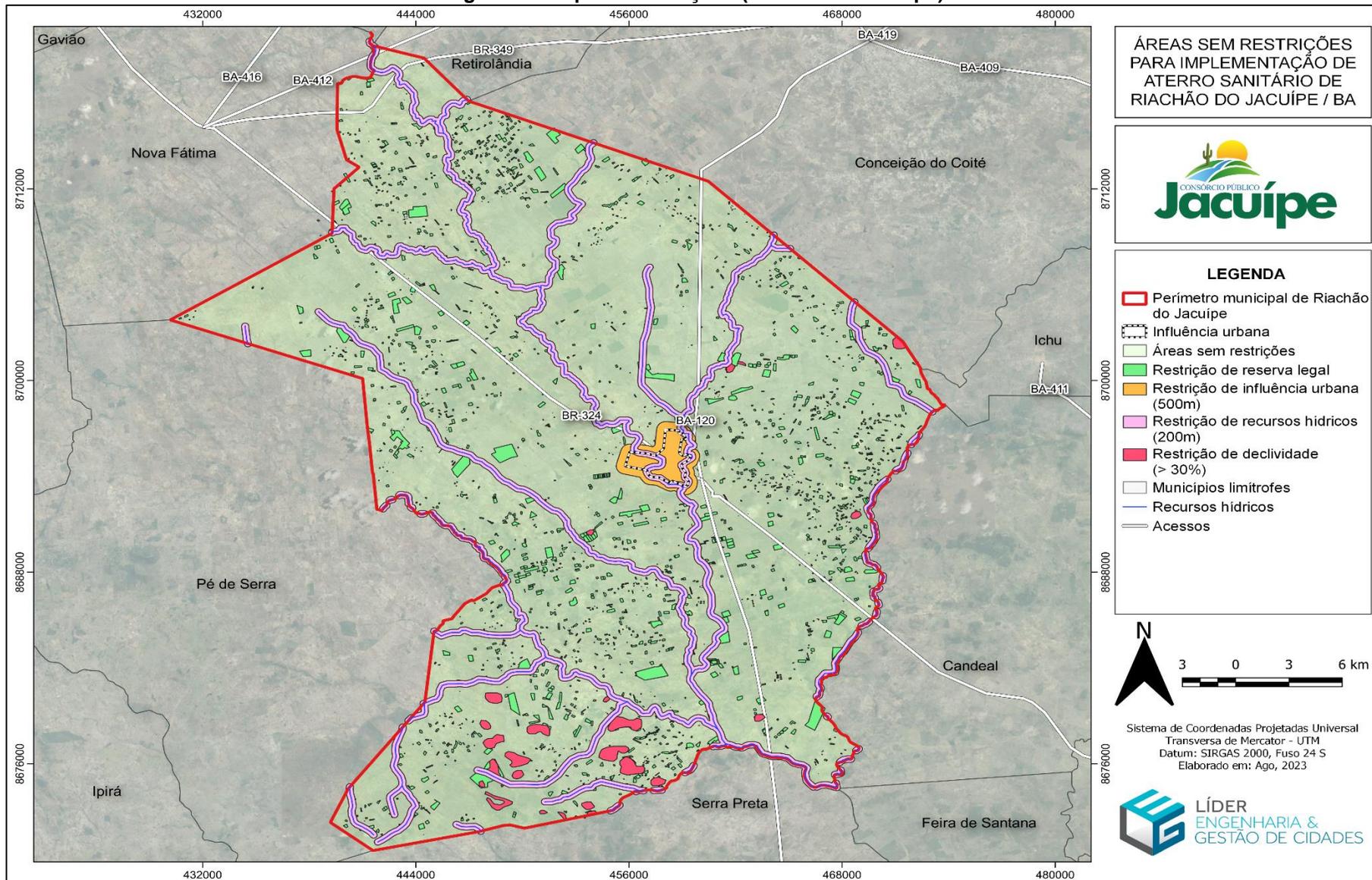
Ressalta-se que o mapa foi elaborado sob comando das seguintes condicionantes:

- Área urbanizada;
- Recursos hídricos disponíveis;
- Rede hidrográfica local;
- Presença de açudes;
- Declividade do terreno;
- Existência de área destinada à reserva legal.

Ademais, infere-se que Riachão do Jacuípe manteve-se como escolha de município alvo do local para receber a implantação de ASPP devido aos seguintes motivos principais:

- Maior população projetada para o ano de 2042 (34.128 habitantes);
- Proximidade de 28,7 km de Pé de Serra;
- Maior projeção de geração de resíduos sólidos do Setor 2 (22.848 kg/dia);
- Município polo adotado.

Figura 4 – Mapa de Restrições (Riachão do Jacuípe).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.1.3. Setor 3

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, o Quadro 5 mostra a divisão do arranjo do Setor 3 e informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada.

Quadro 5 – Arranjo Setor 3.

Município polo	Municípios	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)	Distância do município polo (km)
Gavião	Gavião	3.934	1.180	0
	Capela do Alto Alegre	11.205	8.068	46,3
	Nova Fátima	8.019	5.774	22,8
	Total	23.158	15.022	-

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Nos Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos (SEDUR, 2020), São José do Jacuípe fazia parte do arranjo territorial adotado, junto com Gavião, Capela do Alto Alegre e Nova Fátima. No caso proposto pelo estudo, a área indicada para implantação de ASPP foi no Município de Capela do Alto Alegre.

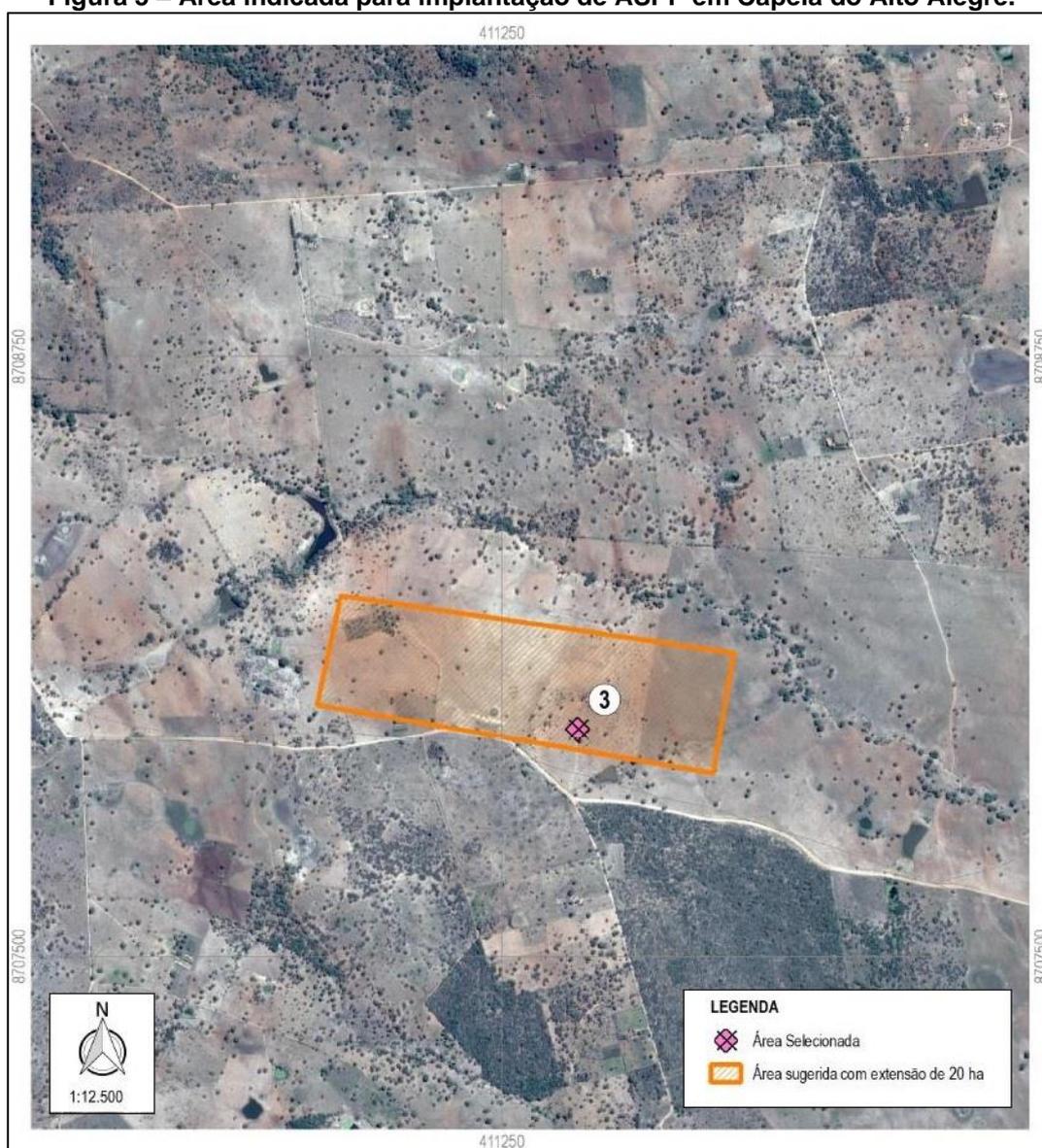
Com isso, as principais características em relação à área escolhida para implantação de Aterro Sanitário de Pequeno Porte em Capela do Alto Alegre foram:

- Proximidade do limite urbano do principal centro gerador;
- Boas condições de acesso;
- Declividade suave do terreno;
- Cobertura vegetal antropizada;
- Distância adequada para os mananciais de superfícies e subterrâneos;

- Proximidade com Pé de Serra;
- Distância sanitária segura para aglomerados urbanos e residências;
- Não existe impedimento Legal para implantação do aterro.

Desse modo, a Figura 5 mostra a área escolhida no estudo realizado pela SEDUR (2020) para instalação de ASPP, de acordo com as características apresentadas acima.

Figura 5 – Área indicada para implantação de ASPP em Capela do Alto Alegre.



Fonte: SEDUR, 2020. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Entretanto, conforme comentado anteriormente, a escolha dá área para implementação de aterro sanitário de pequeno porte deve ser feita pela Prefeitura Municipal.

Para novo local a ser decidido como receptor de um ASPP, sugere-se que seja alterado para o Município de Gavião, devido aos seguintes motivos:

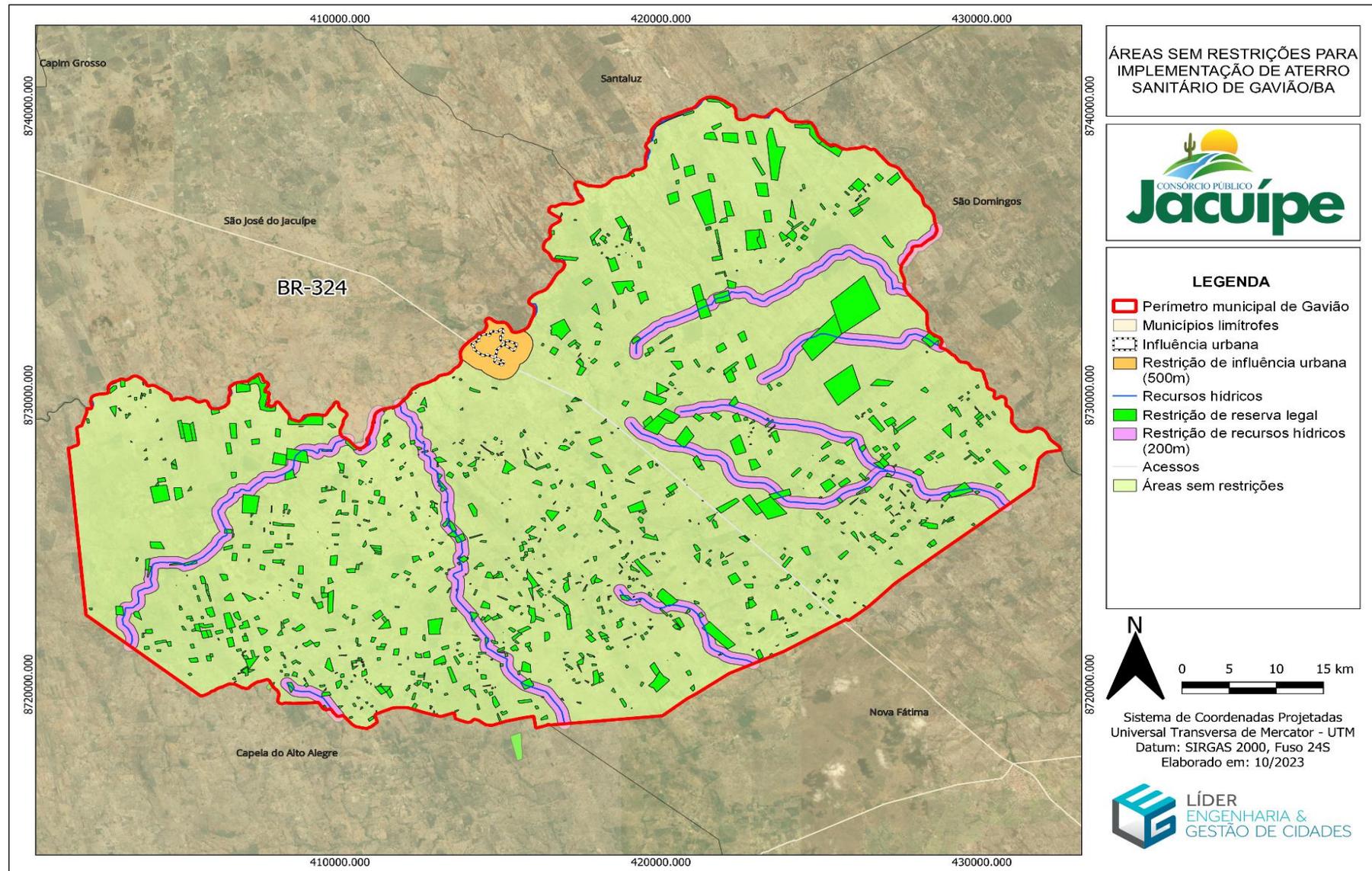
- Município escolhido como polo, capaz de lidar de forma administrativa e estrutural com o empreendimento;
- Apesar de não ser o maior gerador de resíduos do setor, possui a mesma distância de locomoção aos outros municípios do setor (comparando caso o empreendimento fosse em Capela do Alto Alegre;
- Grande área disponível capaz de receber a implementação de um ASPP.

Portanto, a Figura 6 apresenta o mapa de áreas de restrições do Município de Gavião em relação à escolha da área, capaz de auxiliar o Poder Público do Município na tomada de decisão.

Ressalta-se que o mapa foi elaborado sob comando das seguintes condicionantes:

- Área urbanizada;
- Recursos hídricos disponíveis;
- Rede hidrográfica local;
- Presença de açudes;
- Declividade do terreno;
- Existência de área destinada à reserva legal.

Figura 6 – Mapa de Restrições (Gavião).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.1.4. Setor 4

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, o Quadro 6 mostra a divisão do arranjo do Setor 4 e informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada.

Quadro 6 – Arranjo Setor 4.

Município polo	Municípios	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)	Distância do município polo (km)
Serrolândia	Serrolândia	14.414	10.379	0
	Várzea do Poço	10.024	7.218	46,3
	Quixabeira	8.582	2.575	22,8
	Total	33.020	20.172	-

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Nos Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos (SEDUR, 2020), as principais características em relação à área escolhida para implantação de Aterro Sanitário de Pequeno Porte em Serrolândia foram:

- Proximidade do limite urbano do principal centro gerador;
- Boas condições de acesso;
- Declividade suave do terreno;
- Cobertura vegetal parcialmente antropizada;
- Distância adequada para os mananciais de superfícies e subterrâneos;
- Proximidade com Pé de Serra;
- Distância sanitária para aglomerados urbanos;
- Terreno não possui uso definido, fato que desonera a aquisição;
- Não existe impedimento Legal para implantação do aterro.

Desse modo, a Figura 7 mostra a área escolhida no estudo realizado pela SEDUR (2020) para instalação de ASPP, de acordo com as características apresentadas acima.

Figura 7 – Área indicada para implantação de ASPP em Serrolândia.



Fonte: SEDUR, 2020. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Entretanto, conforme comentado anteriormente, a escolha da área para implementação de aterro sanitário de pequeno porte deve ser feita pela Prefeitura Municipal.



Portanto, a Figura 8 apresenta o mapa de áreas de restrições do Município de Serrolândia em relação à escolha da área, capaz de auxiliar o Poder Público do Município na tomada de decisão.

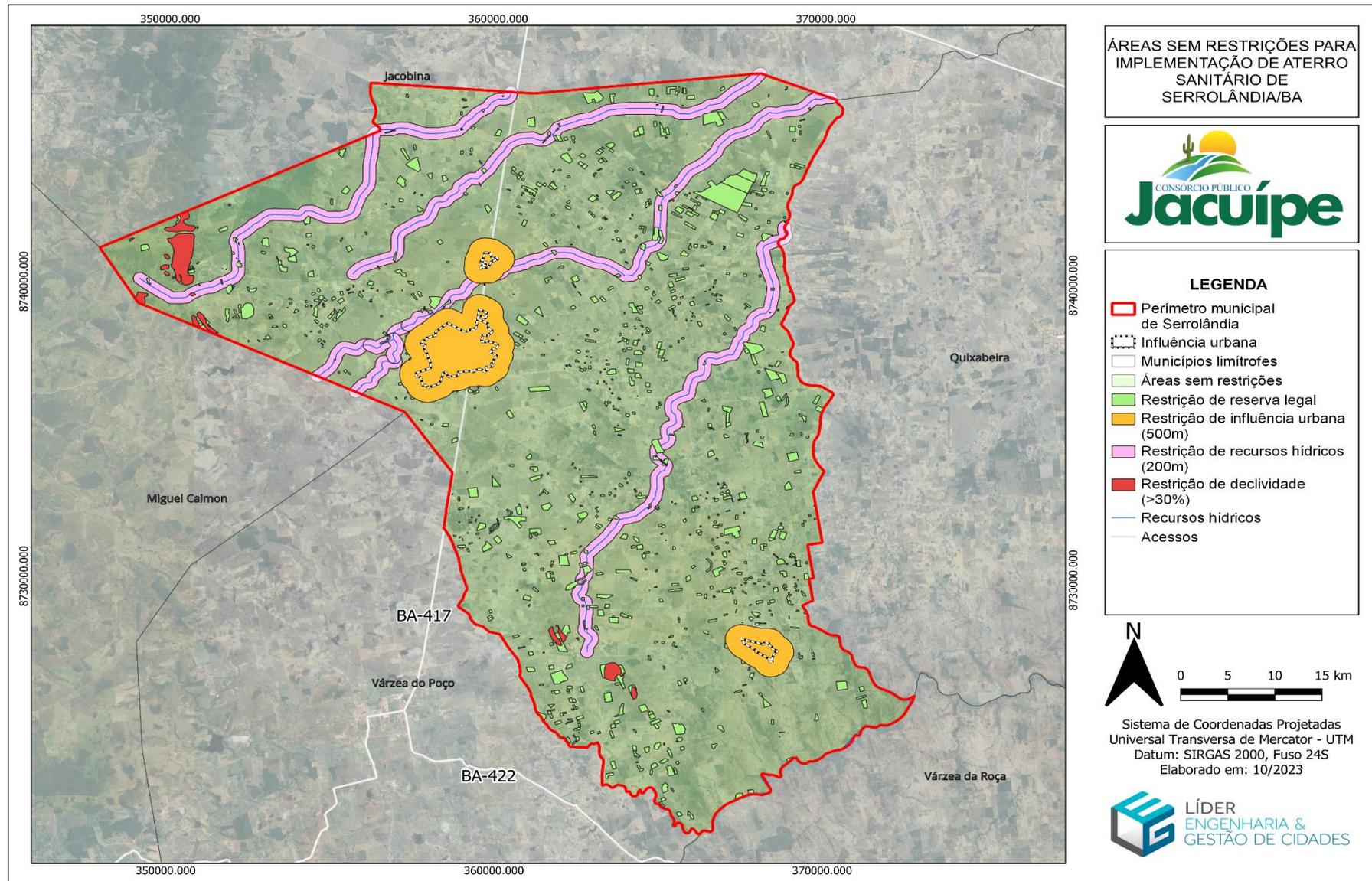
Ressalta-se que o mapa foi elaborado sob comando das seguintes condicionantes:

- Área urbanizada;
- Recursos hídricos disponíveis;
- Rede hidrográfica local;
- Presença de açudes;
- Declividade do terreno;
- Existência de área destinada à reserva legal.

Ademais, infere-se que Serrolândia manteve-se como escolha de município alvo do local para receber a implantação de ASPP devido aos seguintes motivos principais:

- Maior população projetada para o ano de 2042 (14.414 habitantes);
- Proximidade de 22,8 km de Quixabeira (e 14,3 km de Várzea do Poço);
- Maior projeção de geração de resíduos sólidos do Setor 4 (10.379 kg/dia).

Figura 8 – Mapa de Restrições (Serrolândia).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.1.5. Baixa Grande

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, a Tabela 1 mostra informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada para Baixa Grande, que foi indicado a receber solução individualizada.

Tabela 1 – Solução individualizada (Baixa Grande).

Município	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)
Baixa Grande	20.057	6.018

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Segundo os estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos (SEDUR, 2020), Baixa Grande já possui um aterro sanitário.

Por esse motivo, este estudo propõe que seja analisada a possibilidade de requalificação e ampliação do aterro já existente. Neste sentido, a ampliação de um aterro pode ser atribuída à implementação de nova célula (camada de resíduos depositados) para recebimento de resíduos, visando aumento de sua vida útil.

Além disso, a execução de coleta seletiva e realização de práticas de compostagem também contribuem para aumentar o tempo que o aterro é capaz de continuar recebendo e dispondo os resíduos municipais.

Portanto, o presente trabalho indica que sejam feitos estudos mais aprofundados para que o aterro atual do Município passe por um processo de ampliação, devendo ser contratada empresa especializada na construção e manutenção de aterros sanitários.

1.1.6. Ipirá

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, a Tabela 2 mostra informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada para Ipirá, que foi indicado a receber solução individualizada.

Tabela 2 – Solução individualizada (Ipirá).

Município	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)
Ipirá	56.138	18.527

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Segundo os estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos (SEDUR, 2020), Ipirá já possui um aterro sanitário.

Por esse motivo, este estudo propõe que seja analisada a possibilidade de requalificação e ampliação do aterro já existente. Neste sentido, a ampliação de um aterro pode ser atribuída à implementação de nova célula (camada de resíduos depositados) para recebimento de resíduos, visando aumento de sua vida útil.

Além disso, a execução de coleta seletiva e realização de práticas de compostagem também contribuem para aumentar o tempo que o aterro é capaz de continuar recebendo e dispendo os resíduos municipais.

Portanto, o presente trabalho indica que sejam feitos estudos mais aprofundados para que o aterro atual do Município passe por um processo de ampliação, devendo ser contratada empresa especializada na construção e manutenção de aterros sanitários.

1.1.7. Pintadas

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, a Tabela 3 mostra informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada para Pintadas, que foi indicado a receber solução individualizada.

Tabela 3 – Solução individualizada (Pintadas).

Município	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)
Pintadas	10.223	3.067

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

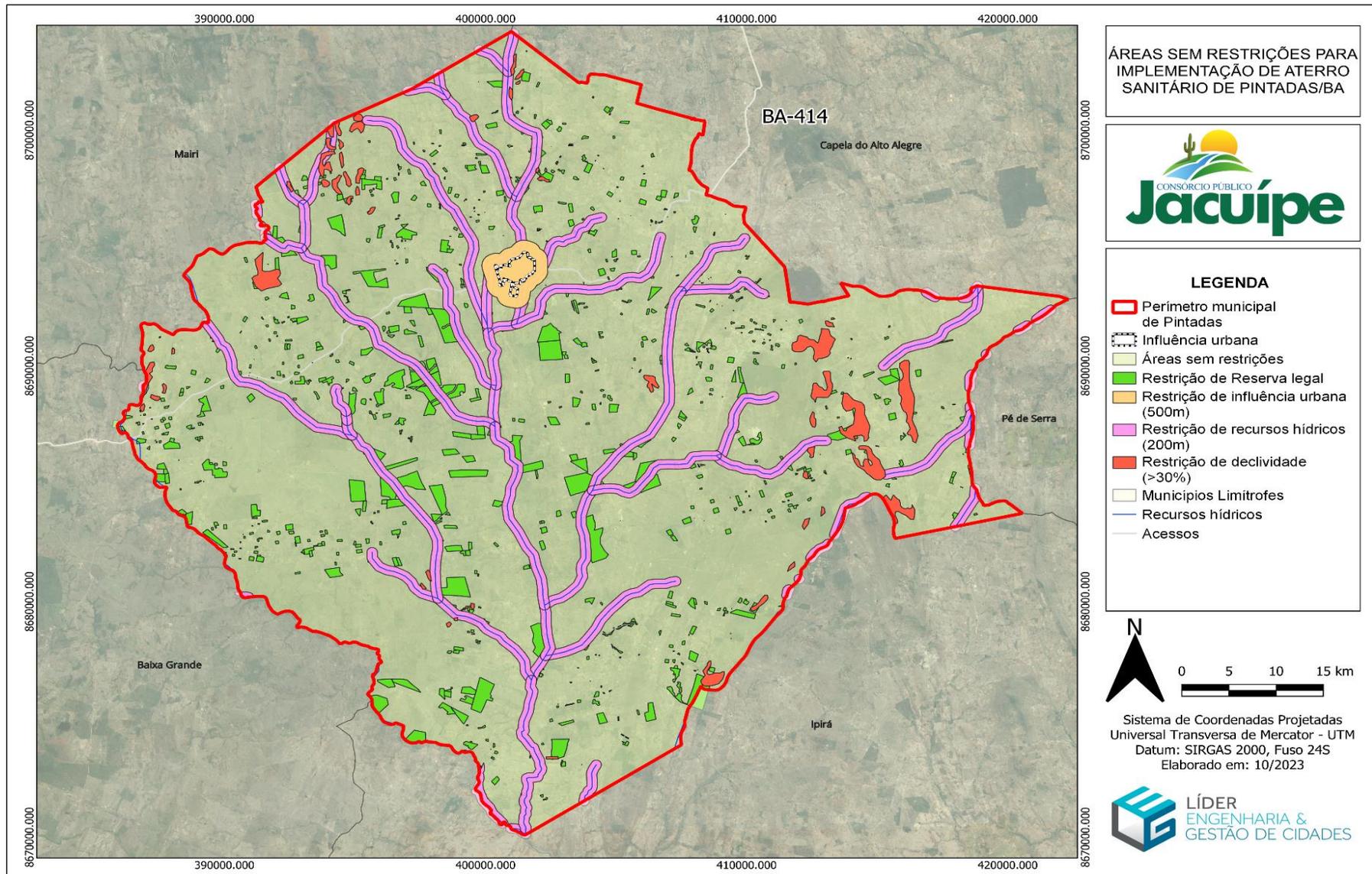
Infere-se que a escolha da área para implementação de aterro sanitário de pequeno porte deve ser feita pela Prefeitura Municipal.

Portanto, a Figura 9 apresenta o mapa de áreas de restrições do Município de Pintadas em relação à escolha da área, capaz de auxiliar o Poder Público do Município na tomada de decisão.

Ressalta-se que o mapa foi elaborado sob comando das seguintes condicionantes:

- Área urbanizada;
- Recursos hídricos disponíveis;
- Rede hidrográfica local;
- Presença de açudes;
- Declividade do terreno;
- Existência de área destinada à reserva legal.

Figura 9 – Mapa de Restrições (Pintadas).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.1.8. Capim Grosso

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, a Tabela 4 mostra informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada para Capim Grosso, que foi indicado a receber solução individualizada.

Tabela 4 – Solução individualizada (Capim Grosso).

Município	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)
Capim Grosso	35.108	25.280

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

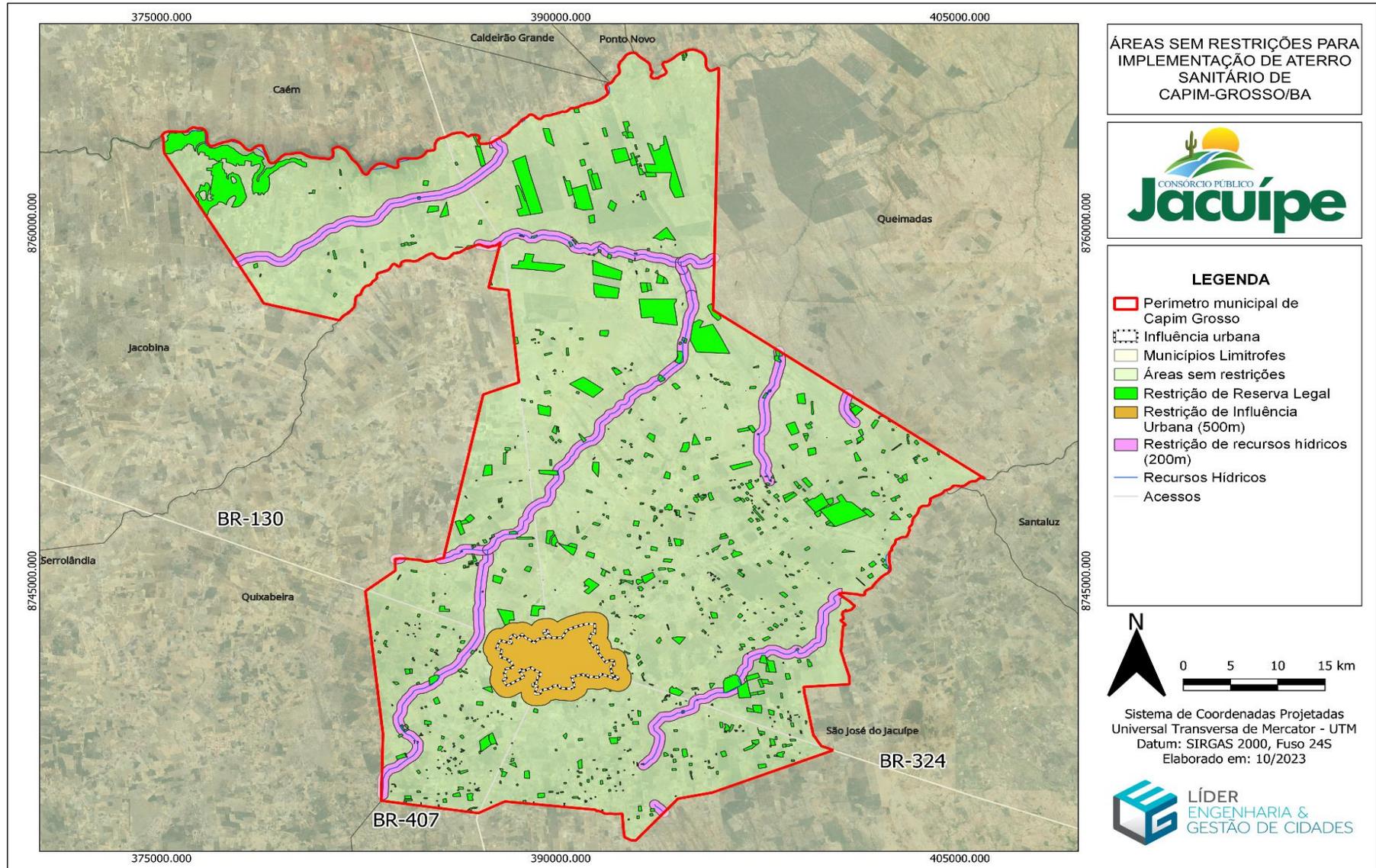
Infere-se que a escolha da área para implementação de aterro sanitário de pequeno porte deve ser feita pela Prefeitura Municipal.

Portanto, a Figura 10 apresenta o mapa de áreas de restrições do Município de Capim Grosso em relação à escolha da área, capaz de auxiliar o Poder Público do Município na tomada de decisão.

Ressalta-se que o mapa foi elaborado sob comando das seguintes condicionantes:

- Área urbanizada;
- Recursos hídricos disponíveis;
- Rede hidrográfica local;
- Presença de açudes;
- Declividade do terreno;
- Existência de área destinada à reserva legal.

Figura 10 – Mapa de Restrições (Capim Grosso).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.1.9. Serra Preta

Conforme o Produto 4 – Estudo da Gestão Associada, a Tabela 5 mostra informações relevantes à escolha de área para implantação de destinação final ambientalmente adequada para Serra Preta.

Tabela 5 – Solução individualizada (Serra Preta).

Município	População proj. 2042	Projeção prod. Resíduos 2042 (kg/dia)
Serra Preta	11.415	3.425

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

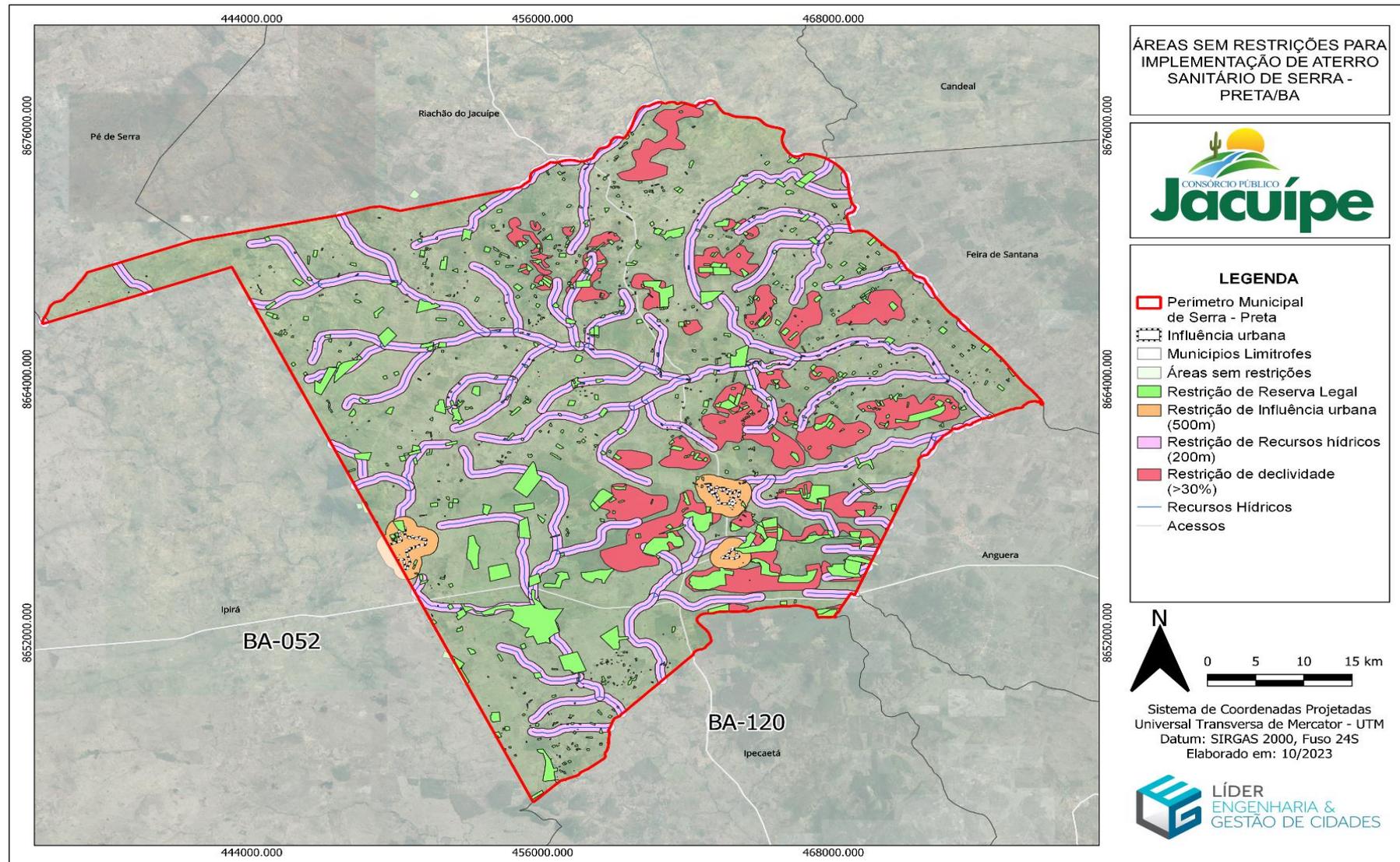
Infere-se que a escolha da área para implementação de aterro sanitário de pequeno porte deve ser feita pela Prefeitura Municipal.

Portanto, a Figura 11 apresenta o mapa de áreas de restrições em relação à escolha da área, capaz de auxiliar o Poder Público do Município na tomada de decisão.

Ressalta-se que o mapa foi elaborado sob comando das seguintes condicionantes:

- Área urbanizada;
- Recursos hídricos disponíveis;
- Rede hidrográfica local;
- Presença de açudes;
- Declividade do terreno;
- Existência de área destinada à reserva legal.

Figura 11 – Mapa de Restrições (Serra Preta).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo, 2020.

ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. São Paulo, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.849: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. 2010.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2000. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recurso Hídricos, a Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa de serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação as microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 04 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília – DF, 15 de junho de 2020.

PRS. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS.

Portal Resíduos Sólidos. Disponível em:

<https://portalresiduossolidos.com/disposicao-final-ambientalmente-adequada-de-rejeitos/>. Acesso em: 29 ago 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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. Brasília – DF, 02 de agosto de 2010.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. Lei nº 12.932, de 07 de janeiro de 2014. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Diário Oficial de Executivo. Salvador, BA. 2014.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR). Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia. Volume 1 – Memorial Descritivo. Relatório 2. 2012.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR). Estudos de Concepção para Projetos de Engenharia de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos. Produto III-B. Proposição de Alternativas. 2018.