



Capítulo 2. Dados do Empreendimento

**UNIDADE DE VALORIZAÇÃO SUSTENTÁVEL (UVS)
BUJARU/PA**

**Brasília
Fevereiro de 2025**

SUMÁRIO

2.	DADOS DO EMPREENDIMENTO	1
2.1	HISTÓRICO	1
2.2	INFORMAÇÕES GERAIS.....	2
2.3	JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	5
2.4	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	13
2.4.1	<i>Justificativa.....</i>	<i>13</i>
2.4.2	<i>Alternativas Locacionais.....</i>	<i>15</i>
2.4.3	<i>Alternativas Tecnológicas.....</i>	<i>45</i>
2.5	REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL.....	49
2.5.1	<i>Legislação Ambiental na Esfera Federal</i>	<i>49</i>
2.5.2	<i>Legislação Ambiental na Esfera Estadual</i>	<i>52</i>
2.5.3	<i>Legislação Ambiental na Esfera Municipal.....</i>	<i>56</i>
2.5.4	<i>Normas Técnicas Pertinentes.....</i>	<i>56</i>
2.5.5	<i>Planos e Programas Governamentais.....</i>	<i>57</i>
2.6	ANUÊNCIA DOS ÓRGÃOS INTERVENIENTES.....	58
2.7	ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. LAYOUT GERAL DA UVS BUJARU.....	4
FIGURA 2. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS POR REGIÃO NOS ANOS DE 2010 E 2019	6
FIGURA 3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COLETADOS NAS CINCO REGIÕES DO PAÍS.....	7
FIGURA 4. COBERTURA DOS SERVIÇOS DE COLETA DIRETA E INDIRETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES.....	8
FIGURA 5. DISPOSIÇÃO ADEQUADA <i>VERSUS</i> INADEQUADA DE RSU NO BRASIL	9
FIGURA 6. FLUXOGRAMA DE AVALIAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS.....	21

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS CONSIDERADAS PARA O UVS BUJARU	14
MAPA 2. ESTUDO DAS ÁREAS POTENCIAIS PARA IMPLANTAÇÃO DA UVS BUJARU	27
MAPA 3 ALTERNATIVA LOCACIONAL 1	29
MAPA 4 ALTERNATIVA LOCACIONAL 2	31
MAPA 5 ALTERNATIVA LOCACIONAL 3	33
MAPA 6 AFASTAMENTO DE COMUNIDADES QUILOMBOLAS	36
MAPA 7. AFASTAMENTO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTOS RURAIS	37
MAPA 8 AFASTAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E AGLOMERADOS URBANOS	38

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1. ATRIBUTOS SOCIOAMBIENTAIS E SEUS RESPECTIVOS PONTOS E PESOS.....	19
QUADRO 2. REPRESENTATIVIDADE DE ÁREAS POTENCIAIS TOTAIS POR MUNICÍPIO, PARA O RAIO DE 40 KM.	23
QUADRO 3. ANÁLISE COMPARATIVA DOS CRITÉRIOS SOCIOAMBIENTAIS PARA AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	34
QUADRO 4. AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS TÉCNICOS, LOGÍSTICOS E NORMATIVOS.	43
QUADRO 5. VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS PRINCIPAIS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – RSU.	47

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NO BRASIL E REGIÕES, POR TIPO DE DESTINAÇÃO (T/ANO E %) - COMPARATIVO 2021 E 2022.....	10
--	----

2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado pela equipe técnica da Ambientare Soluções Ambientais Eireli mediante contratação pela Revita Engenharia S.A. com objetivo de instruir o processo de Licenciamento Prévio (LP) da Unidade de Valorização Sustentável – UVS, situada no município de Bujaru, estado do Pará. O processo de licenciamento ambiental será conduzido pela Secretária de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) servem como instrumento de avaliação dos possíveis impactos ambientais associados com a implantação de empreendimentos, sendo parte integrante do processo de licenciamento ambiental. No presente EIA/RIMA será apresentado o detalhamento do levantamento técnico, enfatizando as medidas mitigadoras e compensatórias aos possíveis impactos decorrentes da instalação e/ou operação do empreendimento.

2.1 HISTÓRICO

O processo de licenciamento da UVS Bujaru se iniciou após envio de carta consulta, submetida em 03 de agosto de 2021 em nome da Revita Engenharia S.A, à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) por meio do protocolo nº 2021/0000024509. Em manifestação ao pedido, a SEMAS retornou, em 18 de fevereiro de 2022, com o enquadramento do empreendimento para o rito ordinário de EIA/RIMA, apresentando a Minuta de Termo de Referência (TR) específico para elaboração e condução do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

A Revita Engenharia S.A, após conhecimento do TR, realizou uma consulta pública junto à Gerência de Infraestrutura de Energia, Parcelamento do Solo e Saneamento (GEPAS/SEMAS), em 31 de março de 2022, solicitando algumas revisões junto ao TR emitido. Até o momento deste estudo, a SEMAS não emitiu Parecer técnico indicando o Termo de Referência Definitivo.

Em 24 de março de 2022, foi encaminhada a solicitação 2022/0000009763 com o objetivo de obtenção de Autorização para Inventário de Fauna Silvestre junto à GEPAT-Protocolo (Gerência de Protocolo e Atendimento/ SEMAS) que, em 16 de maio de 2022, emitiu a AU nº4989/2022 nos termos do Parecer Técnico nº. 55774/GEFAP/CINFAP/DLA/SAGRA/2022. Tanto a Minuta de Termo de Referência quanto a Autorização para o Inventário de Fauna Silvestre são apresentados nos Anexos I e II deste Capítulo.

Em relação ao licenciamento arqueológico junto ao IPHAN, interveniente no processo de licenciamento ambiental, o processo iniciou-se com o protocolo da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) em 12/07/2022, gerando o processo SEI n. 01492.000282/2022-37, sob a responsabilidade da Superintendência Regional do IPHAN no Estado do Pará. Em resposta ao referido protocolo, o IPHAN emitiu o TRE Nº

36/2022/COTEC IPHAN-PA/IPHAN-PA em 14/07/2022, enquadrando o empreendimento no nível III em função de sua tipologia (anexo II da IN IPHAN nº01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN nº01/2015). Desta forma, visando a proteção dos bens arqueológicos, será necessária a apresentação do Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA) que, por sua vez, será precedido por um Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA).

Em atendimento ao supracitado TRE foi realizado o protocolo do PAIPA e demais anexos, em 04/10/2022, com manifestação favorável pela aprovação do projeto e consequente publicação da Portaria Autorizativa no Diário Oficial da União, por intermédio do Parecer Técnico nº 9/2022 - IPHAN-PA/COTEC IPHAN-PA/IPHAN, de 05/10/2022.

Como foram identificadas atividades de bens registrados na área englobada pela AID do empreendimento, faz-se necessária a apresentação de Relatório de Avaliação de Impactos aos Bens Registrados, com o objetivo de mitigar os impactos sobre o patrimônio imaterial.

2.2 INFORMAÇÕES GERAIS

O terreno proposto para instalação da UVS Bujaru localiza-se integralmente no município de Bujaru, próximo ao limite do município de Acará, ambos no estado do Pará. O terreno possui aproximadamente 200 hectares e situa-se em zona rural, sendo parte da Fazenda Guajará, imóvel de matrícula nº 5925.

A UVS terá capacidade para receber cerca de 1.600 ton/dia de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Esses resíduos sólidos urbanos possuem classificação II-A, segundo as definições da NBR 10.004/04; além de resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar e comercial, também classificados como classe II-A pela origem, em conformidade com a Lei 12.305, como: resíduos de biomassa vegetal, de serviços de gradeamento, desaneração e lodos desidratados das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e Estações de Tratamento de Água (ETA) e dos demais resíduos classificados como Classe II-A por laudo técnico, em conformidade com ABNT.

Quanto as tecnologias de valorização de resíduos a serem realizadas no empreendimento, destacam-se a triagem e separação de resíduos recicláveis e a compostagem de resíduos, tratamento e destinação de resíduos de serviço de saúde e a valorização do biogás através de tecnologias como a geração de energia através de termoeletrônica.

Para as operações previstas e resumidas acima, serão necessárias a implantação de duas seções de deposição de resíduos, ou seja, de dois maciços sanitários: AS-01, com área de 211.751 m² e AS-02, com área de 292.845 m², além da Central de Resíduos Recicláveis (em área de até 25.000 m²), Unidade de Biogás e Termoeletrônica (em área de até 17.000 m²) e Unidade de Tratamento de Resíduos de Saúde (17.000 m²). Vale destacar que estão previstas duas áreas destinadas para a implantação das Lagoas de Chorume, A01 e A02, integradas aos aterros AS-01 e AS-02, cada qual com 23.000 m² e 26.000 m², permitindo a

recepção e o armazenamento de forma regularizada do chorume produzido pela digestão anaeróbia dos resíduos sequencialmente depositados ao longo da vida útil operacional; bem como uma Estação de Tratamento desse Chorume ocupando uma área na ordem de 42.000 m².

As fontes de abastecimento de água para consumo humano se darão por poço tubular e/ou concessionária quando a área for contemplada com tal serviço. A energia elétrica necessária para o funcionamento de toda a estrutura associada à UVS Bujaru, será provida pela concessionária local EQUATORIAL.

Todas as estruturas a serem instaladas no terreno da UVS podem ser visualizadas na Figura 1 a seguir.

Ressalta-se que um empreendimento dessa envergadura deve prever uma reserva de área para acomodar estruturas advindas de novas tecnologias que possam ser desenvolvidas durante a sua vida útil, prevista em cerca de 25 anos, e que podem ser alvo de processos de licenciamentos futuros. Vale considerar que, nesse projeto, estão sendo utilizadas e consideradas as técnicas mais desenvolvidas, tanto no que concerne ao conceito da obra quanto à peculiaridade da região amazônica, onde o empreendimento está localizado. O compromisso da Revita Engenharia S.A com a inovação ao longo da operação da UVS Bujaru tem como principal objetivo a valorização e recuperação dos resíduos, indo de encontro, de fato e efeito, ao que prevê o PNRS (Plano Nacional de Resíduos Sólidos).



2.3 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

O saneamento básico é um direito garantido pela Constituição Federal de 1988 sendo considerado, inclusive, como um importante instrumento para a efetivação de outros direitos, como o Direito à Saúde. A garantia de sua execução apresenta tamanha importância que, atualmente, corre no Senado Federal uma Proposta de Emenda à Constituição (PEC nº 2/2016) com o objetivo de alterar o artigo 6º da Carta Magna para incluir, dentre os Direitos Sociais, justamente o direito ao saneamento básico.

Segundo a Lei nº 11.445/2007, atualizada recentemente pela Lei nº 14.026/2020, pode-se entender por saneamento básico o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de (i) abastecimento de água potável, (ii) esgotamento sanitário, (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e (iv) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Segundo essa norma, a prestação desses serviços é orientada pela visão integrada desses quatro componentes, além de sua articulação com outras políticas de interesse social que busquem a melhoria da qualidade de vida para as quais o saneamento básico seja fator determinante.

Dentre esses quatro componentes destaca-se o de “limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos” que, segundo a Lei nº 11.445/2007 (Lei nº 14.026/2020), é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana.

Por resíduos sólidos entende-se, conforme a Lei 12.305/2010, que são todos aqueles sólidos definidos como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Assim, com a imensa quantidade de resíduos sólidos que são produzidos diária e anualmente em todo o país, uma gestão eficaz e eficiente se torna fundamental para evitar que os efeitos negativos associados ao mal armazenamento e tratamento desses materiais se desenvolvam como, por exemplo: a propagação de vetores de doenças (ratos e baratas), criação de fontes poluidoras de águas superficiais e subterrâneas e obstrução de infraestruturas de drenagem das águas das chuvas.

No Brasil, segundos dados do Panorama dos Resíduos Sólidos de 2022 (ABRELPE, 2022), cada habitante é responsável por produzir cerca de 1,043 kg de resíduos sólidos por dia, resultando em uma geração percapita de 380,7 kg/hab./ano e uma produção anual

nacional de 81,8 milhões de toneladas - o que qualifica o país como um dos maiores produtores de resíduos sólidos do mundo. Além disso, tal estudo destaca que o crescimento de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) se deu, inclusive, em todas as regiões do país, como mostra a Figura 2 a seguir.

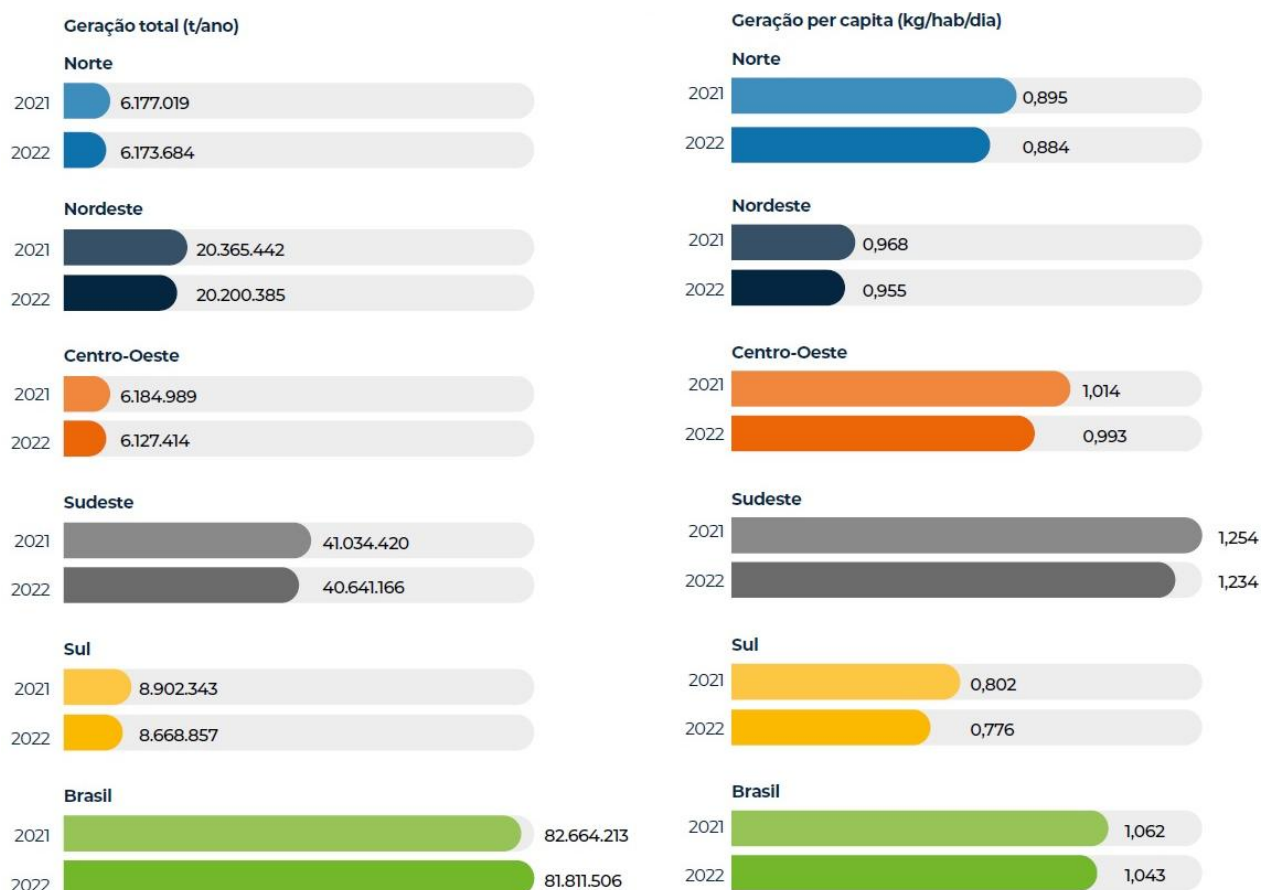


Figura 2. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos por região nos anos de 2010 e 2019

Fonte: ABRELPE, 2022.

Com relação a quantidade de resíduos coletados, houve um pequeno decréscimo na comparação entre os anos de 2021 e 2022, com 76,1 milhões de toneladas de toneladas de resíduos coletados em 2022, o que equivale a uma cobertura de 93,04% (Figura 3).



Figura 3. Resíduos Sólidos Urbanos coletados nas cinco regiões do país.

Fonte: ABRELPE, 2022.

Falando especificamente da região norte do país, além do aumento na geração de RSU, houve um crescimento na coleta desses resíduos. Contudo, conforme os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento no eixo temático de Resíduos Sólidos (SNIS-RS), a cobertura de coleta regular direta e indireta de resíduos sólidos domiciliares (RDO) ¹ dessa região apresenta as menores taxas de coleta dentre as cinco regiões do país.

Segundo o SNIS-RS (2020), a região norte apresenta uma cobertura regular direta e indireta de resíduos sólidos domiciliares para a população urbana de 96,2% e um atendimento da população total (urbano e rural) de 80,7%, como pode ser observado na Figura 4. E mais, dentre todas as regiões é ainda aquela que apresenta o maior déficit de

¹ Coleta domiciliar direta: Também conhecida como porta a porta. Coleta resíduos sólidos domiciliares (RDO) ou equiparáveis disponibilizados em calçada, testada ou via pública, em frente ao(s) domicílio(s), próximos a este(s), ou em ponto(s) de coleta de condomínio multifamiliar (vertical ou horizontal).

Coleta indireta: Também conhecida como ponto a ponto. Coleta de resíduos sólidos domiciliares (RDO) ou equiparáveis disponibilizados em ponto(s) estacionário(s) de uso coletivo (contêineres, caçambas ou contentores). Atende a domicílios ou condomínios multifamiliares sem acesso à coleta direta.

habitantes sem a coleta de resíduos, com 17,3% da população total sem acesso a esse serviço.

(% em relação à população total e urbana por macrorregião geográfica, em 2020)

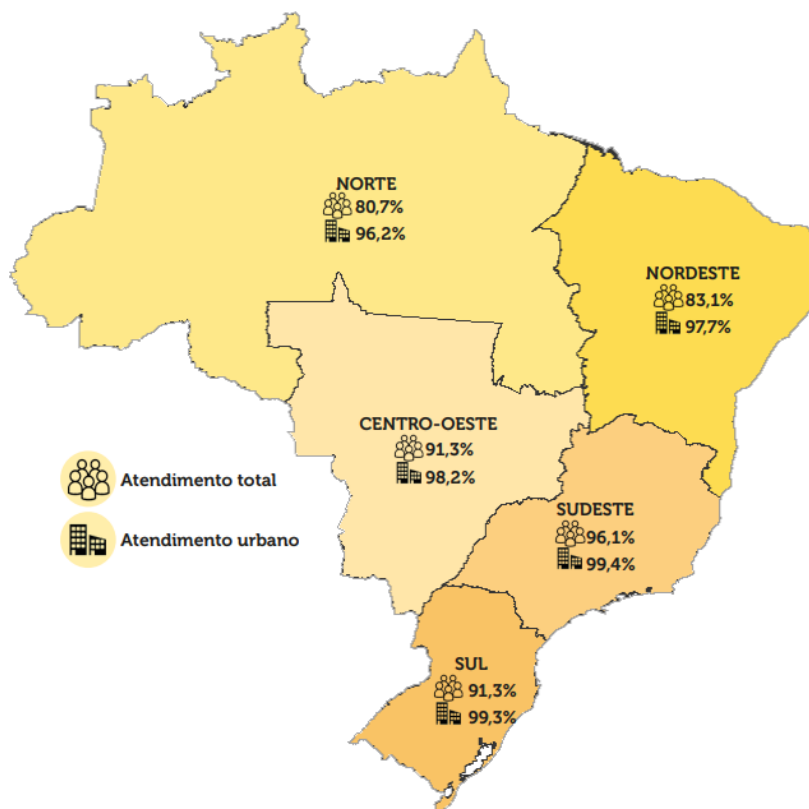


Figura 4. Cobertura dos serviços de coleta direta e indireta de resíduos domiciliares.

Fonte: SNIS-RS (2020)

Além da coleta dos resíduos gerados, outra questão essencial que se coloca é quanto a destinação final que é dada a esses resíduos. Assim, a “disposição final” se caracteriza como uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada prevista na Política Nacional de Resíduos sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, desde que observadas as normas operacionais específicas, de modo a se evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, além de minimizar impactos ambientalmente adversos.

No Brasil, a maior parte dos RSU coletados (61%) continua sendo encaminhada para aterros sanitários, com 46,4 milhões de toneladas enviadas para destinação ambientalmente adequada em 2022. Por outro lado, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda seguem em operação em todas as regiões do país e receberam 39% do total de resíduos coletados, alcançando um total de 29,7 milhões de toneladas com destinação inadequada (ABRELPE, 2022), como apresentado na Figura 5.

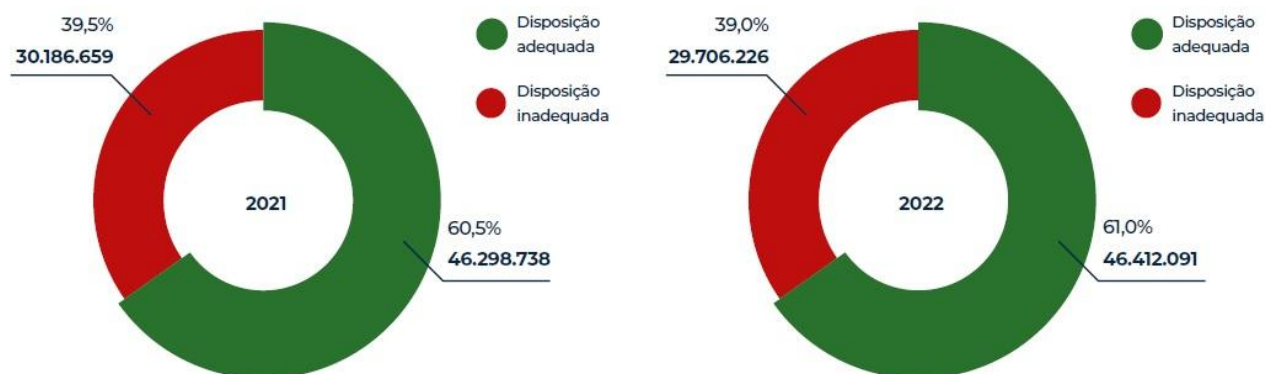


Figura 5. Disposição adequada versus inadequada de RSU no Brasil

Fonte: ABRELPE, 2022.

Constata-se assim, a partir da análise desses dados, que do total de resíduos sólidos urbanos gerados diariamente no país no ano de 2022, cerca de 93% foram coletados e somente 61% receberam destinação adequada (ABRELPE, 2020) (Tabela 1).

No caso da região norte do país, a principal forma de disposição final desses resíduos é do tipo inadequada com 63,4% de todos os resíduos sendo dispostos em lixões ou em aterros controlados, passando assim a ser caracterizada como a região do país com a menor destinação de resíduos em aterros sanitários.

Tabela 1. Disposição final de RSU no Brasil e regiões, por tipo de destinação (t/ano e %) - comparativo 2021 e 2022.

2021				
Região	Disposição adequada		Disposição inadequada	
	t/ano	%	t/ano	%
Norte	1.816.174	35,9%	3.242.805	64,1%
Nordeste	6.128.776	36,7%	10.570.886	63,3%
Centro-Oeste	2.501.581	42,8%	3.343.234	57,2%
Sudeste	29.754.601	73,8%	10.563.286	26,2%
Sul	6.097.606	71,2%	2.466.448	28,8%
Brasil	46.298.738	60,5%	30.186.659	39,5%

2022				
Região	Disposição adequada		Disposição inadequada	
	t/ano	%	t/ano	%
Norte	1.870.470	36,6%	3.240.105	63,4%
Nordeste	6.214.527	37,2%	10.491.191	62,8%
Centro-Oeste	2.532.762	43,5%	3.288.281	56,5%
Sudeste	29.773.638	74,3%	10.298.552	25,7%
Sul	6.020.694	71,6%	2.388.097	28,4%
Brasil	46.412.091	61,0%	29.706.226	39,0%

Fonte: ABRELPE, 2022.

A partir da apresentação desses dados, verifica-se que embora haja toda uma legislação pautando a importância e a necessidade de uma gestão eficaz dos resíduos sólidos, a mesma não garante a sua efetividade já que podem ocorrer entraves como fragilidade institucional, recursos financeiros e capacidade técnica. Esse é um contexto geral que ocorre no Brasil e, particularmente, na região norte e no estado do Pará (SOUZA et al., 2021).

Em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos determinou que até agosto de 2014 o país deveria estar livre dos lixões, mas em 2019, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, cerca de 8% do lixo produzido no país ainda não era sequer coletado e 40% do lixo que era coletado era descarregado em lixões ou aterros controlados que não contam com as medidas de segurança ambiental necessárias. Com o Novo Marco do Saneamento Básico editado em 2020 (Lei 14.026/2020), o prazo para o fim dos lixões foi prorrogado até 2024.

Segundo dados da Abetre (Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes), em levantamento realizado em 2020, o país fechou um total de 757 lixões entre 2019 e junho de 2022. É um número que pode ser considerado expressivo, mas longe do ideal para se erradicar os ainda 2000 lixões existentes.

Diante deste atual cenário, e pensando em um contexto futuro, se torna imprescindível o incentivo ao desenvolvimento de novos empreendimentos para a destinação final dos resíduos de forma adequada, isto é, em aterros sanitários. A implantação da UVS em Bujaru, surge justamente com o objetivo de oferecer aos seguintes municípios da região metropolitana de Belém, (Belém, Ananindeua, Marituba) juntamente com o município de Bujaru), uma alternativa tecnicamente viável e ambientalmente correta para o tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), beneficiando também os demais municípios interessados.

Sua relevância consiste, primeiramente, devido a situação atual da região que conta com reduzida quantidade de aterros sanitários locais em operação. Dessa maneira, verifica-se que, no panorama atual de empreendimentos desta tipologia, não há uma solução ou alternativa, já que o lixão do Aurá, iniciado em 1986, continua em operação até os dias de hoje, e os municípios de Bujaru e Acará também contam com lixões. A CPTR Marituba, instalada em 2015, possuía vida útil prevista até agosto de 2023, data em que seria encerrado. Contudo, devido a uma nova decisão judicial, ficou determinado que o empreendimento continuará em operação até o dia 28 fevereiro de 2025.

Por conseguinte, sua importância está vinculada ao fato de sua implantação se configurar como o principal destino dos resíduos da região, atendendo, portanto, à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e permitindo a melhora do saneamento básico dos municípios afetados, além de se direcionar ao atendimento das metas dos “Objetivos do Milênio”, liderados pela ONU (Organização das Nações Unidas), promovendo a redução da contaminação do solo, água e efeitos dos gases estufa gerados pela disposição inadequada dos resíduos urbanos.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o presente EIA elaborado para o Licenciamento da UVS Bujaru preenche os requisitos previsto na CONAMA 01/1986. O EIA ora apresentado está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 1: Identificação do Empreendedor, da Empresa de Consultoria e da Equipe Técnica
- Capítulo 2: Dados do Empreendimento
 - Histórico
 - Informações Gerais
 - Justificativa e Objetivos
 - Alternativas Locacionais e Tecnológicas
 - Regulamentação Aplicável
- Capítulo 3: Caracterização do empreendimento
- Capítulo 4: Área de Estudo
- Capítulo 5: Diagnóstico dos Meios
 - Capítulo 6.1: Meio Físico
 - Capítulo 6.2: Meio Biótico (Fauna)
 - Capítulo 6.3: Meio Biótico (Flora)
 - Capítulo 6.4: Unidade de Conservação
 - Capítulo 6.5: Meio Socioeconômico
- Capítulo 6: Análise dos Impactos Ambientais e Prognóstico
- Capítulo 7: Ações de Controle e Mitigação
- Capítulo 8: Compensação Ambiental
- Capítulo 9: Análise de Risco
- Capítulo 10: Conclusão
- Capítulo 11: Referências
- Capítulo 12: Anexos
- Capítulo 13: Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

2.4 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

2.4.1 JUSTIFICATIVA

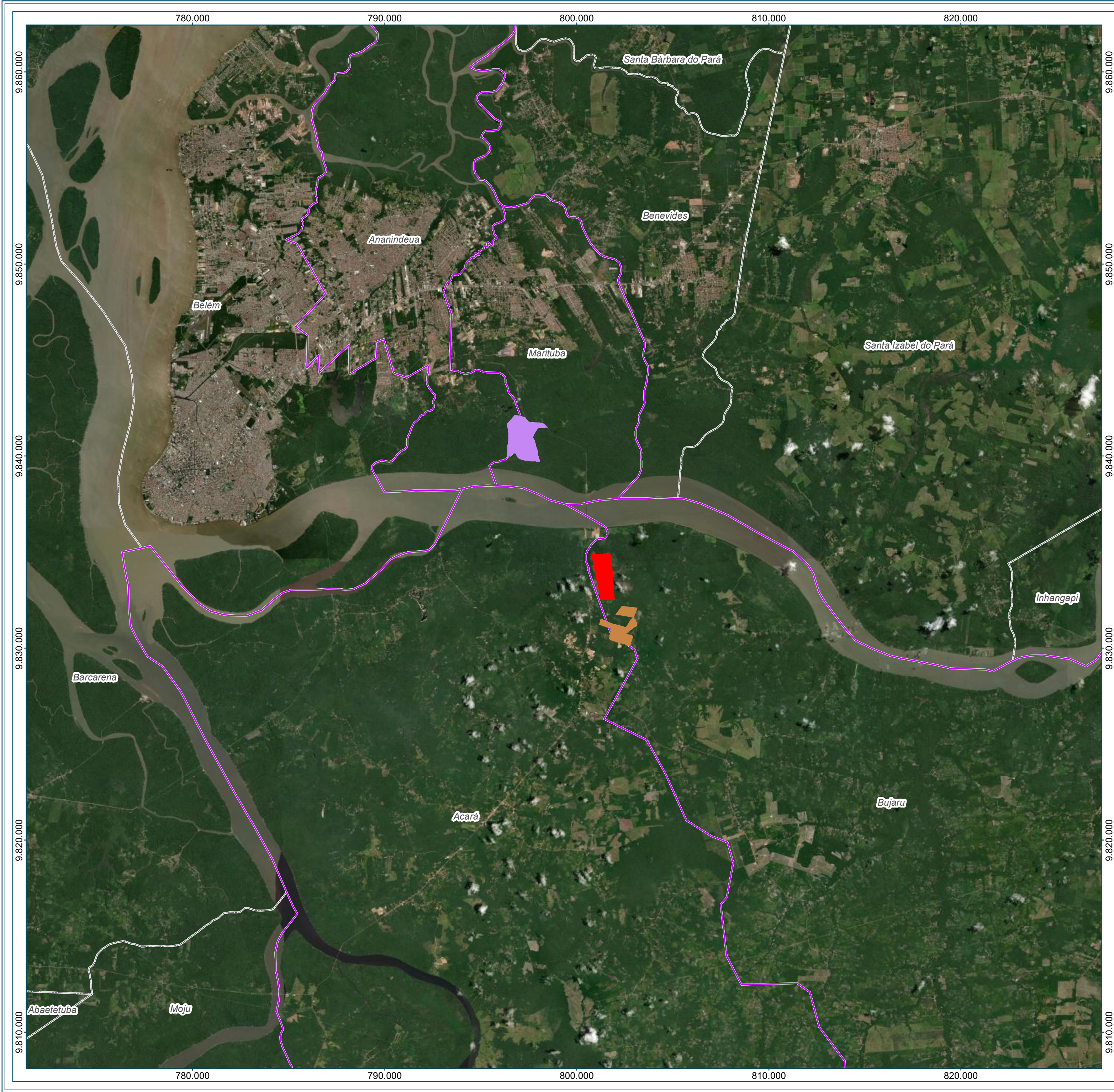
Durante a fase de elaboração do Projeto Conceitual da UVS Bujaru foram desenvolvidos estudos de alternativas locacionais e tecnológicas com o objetivo de se avaliar potenciais áreas para implantação do empreendimento - sob os pontos de vista técnico, social, ambiental e econômico - considerando o contexto no qual o empreendimento se insere, isto é, de necessidade de ofertar à Região Metropolitana de Belém e municípios adjacentes, uma alternativa tecnicamente viável e ambientalmente correta para o tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), e atendimento à Lei 12.305/2010.

Desta forma, o presente tópico tem o intuito de apresentar todas as alternativas locacionais e tecnológicas consideradas, demonstrando toda a abordagem metodológica utilizada e demais elementos técnicos, como levantamentos bibliográficos de estudos ambientais similares, consultas a dados públicos e legislações governamentais, técnicas de geoprocessamento para identificação de áreas potenciais, análise de viabilidade das áreas com base em critérios econômicos e logísticos, dentre outras abordagens de projeto.

Assim, cada alternativa locacional será detalhada, com apresentação dos critérios de análise utilizados e os resultados obtidos, a fim de justificar a escolha da área objeto deste estudo ambiental.

Já para as alternativas tecnológicas, o foco será dado nas diferentes opções de projeto para tratamentos e aproveitamento de RSU, tendo como ponto focal a máxima eficiência, as melhores tecnologias de mercado e o maior benefício socioambiental e econômico.

O Mapa 1 a seguir apresenta todas as alternativas locacionais que foram consideradas para a planta da UVS Bujaru.



Parâmetros Cartográficos

0369

km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Meridiano Central: -51°

Fuso: 22 M

Legenda

Limite Municipal

Alternativas locacionais

Alternativa locacional 1 - Fazenda Guajará

Alternativa locacional 2 - Fazenda Chão Goiãno

Alternativa locacional 3 - Sítio Tapera

Município Interceptado



Fonte

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) IBGE: Geociências, 2021; Cursos d'água: SEMAS/PA, 2022; World Imagery e World Ocean Base fornecidas pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

Empreendedor/Cliente		Execução	
 engenharia sustentável		 soluções em meio ambiente	
Projeto			
UVS BUJARU/PA			
Tema			
Alternativas Locacionais			
Escala	Responsável Técnico		Produto
1:140.000	Rafael Lima de Oliveira Engenheiro agrônomo CREA: 56.879/D-BA		Folha A2
Data			
Fevereiro/2023			

2.4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Segundo dados da Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), em pesquisa publicada no ano de 2022, o Brasil ainda é um país bastante dependente da disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) em lixões e aterros controlados, com cerca de 40% desses resíduos sendo dispostos de maneira inadequada. Essa dependência tem ocasionado riscos socioambientais consideráveis ao país, visto que tais locais são destinados a simples descarga de resíduos sem medidas adequadas de proteção ao meio ambiente, à população lindeira ou à saúde pública local.

Visando reduzir essa dependência e com o objetivo de dirimir esses locais inadequados, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, determinou que até agosto de 2014, todos os lixões deveriam ser fechados. Contudo, segundo dados da Abrelpe, em 2019, cerca de 40% do lixo brasileiro ainda era descartado em lixões ou aterros controlados, o que representa 29,5 toneladas de resíduos despejados em locais sem segurança ambiental. Diante desse cenário, com o foco de se erradicar o uso de lixões no país, foi aprovado em 2020 o Novo Marco do Saneamento Básico que postergou o prazo para erradicação desses locais até o ano de 2024.

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021, produzido pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), o norte do Brasil apresentou uma geração de resíduos sólidos urbanos de 5,5 milhões de toneladas em 2019. Desse total, 57,9% foram destinados a aterros sanitários, enquanto 42,1% foram para destinos inadequados, como lixões ou aterros controlados. Segundo a mesma fonte, em 2019, havia 390 lixões em toda região demográfica, sendo 134 destes localizados apenas no estado do Pará.

A existência de lixões é um grave problema ambiental e de saúde pública, uma vez que esses locais não oferecem condições adequadas para o armazenamento e disposição de resíduos, podendo gerar contaminação do solo, da água e do ar, além de atrair vetores de doenças.

A região metropolitana de Belém é composta pelos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara do Pará, Santa Izabel do Pará, Castanhal e Barcarena, com uma população total de 2,5 milhões de habitantes que produzem 2,2 mil toneladas de resíduos por dia, isto é, cerca de 803 mil toneladas todos os anos, segundo a Abren - Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos. Para atender a toda essa população, existe hoje na região:

- (i) o lixão de Aurá, inaugurado em 1986, utilizado atualmente pela Prefeitura de Belém para o descarte de resíduos não domiciliares. Em 2019, o Ministério Público do Estado do Pará determinou o fechamento do Lixão do Aurá, e a prefeitura de Belém iniciou a construção de um aterro sanitário para substituí-

- lo. No entanto, devido a atrasos nas obras, o lixão do Aurá ainda continua em operação, causando impactos negativos na saúde e no meio ambiente da região;
- (ii) **A CPTR Marituba, instalada em 2015, possui vida útil até o dia 28 fevereiro de 2025.**

A construção e a implantação da UVS Bujaru têm, portanto, o objetivo de suprir a demanda regional de destinação dos resíduos sólidos em locais ambientalmente seguros, uma vez que a região norte do país é considerada sensível do ponto de vista ambiental, já que abriga importantes recursos naturais como a Floresta Amazônica, a bacia hidrográfica amazônica e o aquífero Alter do Chão, além de se configurar como um grande berço da fauna e flora nacional e mundial.

Embora se configure como a melhor alternativa à destinação de RSU, é necessário levar em consideração que a escolha da área para implantação de um aterro sanitário exige o atendimento de requisitos locais básicos, tais como: distância de recursos hídricos, profundidade do nível freático, capacidade de suporte do solo, proximidade com as comunidades, distância do terreno aos locais de coleta, tamanho do terreno com capacidade para uma vida útil longa, dentre outros, em concordância com a NBR 8.419 e NBR 13.896.

Dessa forma, tendo como base a região metropolitana de Belém e municípios adjacentes como alternativas locais, foram considerados critérios técnicos, operacionais e socioambientais com ênfase na maximização de impactos positivos e mitigação de impactos negativos a serem gerados pela implantação e operação da UVS, conforme metodologia descrita a seguir.

2.4.1.1 Metodologia

A avaliação de alternativas locais é um importante processo que deve ser realizado antes da implantação de um aterro sanitário. Esse processo tem como objetivo identificar a melhor opção de localização para o empreendimento, considerando aspectos ambientais, sociais, econômicos e técnicos.

Para realizar esta avaliação é necessário seguir a NBR 13.896, que estabelece os critérios para a escolha do local de implantação deste tipo de empreendimento. Esses critérios incluem, por exemplo, a distância mínima de corpos d'água e áreas urbanas, a topografia do terreno, a disponibilidade de acesso ao empreendimento e a capacidade de suporte do solo, entre outros.

Em resumo, a avaliação de alternativas locais para projetos de aterros sanitários é um processo que deve ser realizado com muita cautela e seguindo as normas técnicas estabelecidas, a fim de garantir a escolha da melhor opção de localização para o empreendimento, minimizando os impactos ambientais e sociais e garantindo a segurança e a saúde da população local.

No âmbito destas análises, destaca-se a utilização de geotecnologias nos estudos de implantação de aterros sanitários, que tem se mostrado uma ferramenta cada vez mais importante para a gestão dos resíduos sólidos.

Essas tecnologias permitem a análise e o processamento de dados espaciais, possibilitando uma avaliação mais precisa e eficiente das áreas potenciais para implantação de aterros. Segundo Pizzol et al. (2011), a utilização de sistemas de informações geográficas (SIG) tem sido uma das principais geotecnologias empregadas nos estudos de implantação de aterros sanitários. Com o uso do SIG, é possível realizar análises espaciais que permitem a identificação de áreas com potencial para implantação de aterros, realizando modelagens que levem em consideração fatores como relevo, uso do solo, presença de corpos hídricos e proximidade de áreas urbanas.

A modelagem de dados, por sua vez, permite a criação de modelos matemáticos que auxiliam na análise de diferentes cenários e na tomada de decisão em relação à implantação do aterro sanitário. Segundo Oliveira et al. (2017), a modelagem matemática pode ser utilizada para prever a dispersão de contaminantes no solo e no ar, permitindo a avaliação do risco ambiental associado à implantação do aterro.

Como exemplo destas modelagens pode-se citar a *Multicriteria Decision Analysis* (MCDA), técnica utilizada para auxiliar na tomada de decisão em situações que envolvem múltiplos critérios. Essa técnica é baseada em modelos matemáticos que permitem a avaliação e a comparação de diferentes alternativas, levando em consideração diversos fatores e critérios.

A MCDA é uma técnica muito útil em diversas áreas, como na gestão ambiental, na avaliação de projetos de engenharia, na seleção de fornecedores e na tomada de decisões estratégicas. A aplicação da técnica envolve a definição dos critérios de avaliação, a identificação das alternativas a serem avaliadas e a aplicação de um modelo matemático para avaliação das alternativas em relação aos critérios definidos.

Entre as principais vantagens da MCDA, destacam-se a possibilidade de avaliar múltiplos critérios, a objetividade da análise e a possibilidade de envolver diferentes *stakeholders* no processo de tomada de decisão. Além disso, a técnica permite a identificação de *trade-offs* entre os diferentes critérios, auxiliando na escolha da alternativa que melhor atende às necessidades e aos objetivos do projeto.

No entanto, é importante ressaltar que a aplicação da MCDA exige a definição clara dos critérios de avaliação e a coleta de dados confiáveis e precisos. Além disso, é necessário que o modelo matemático utilizado para a avaliação seja validado e ajustado conforme a realidade do projeto e das alternativas avaliadas.

Considerando os conceitos anteriormente detalhados, partiu-se da utilização do geoprocessamento, realizando-se a avaliação por multicritérios, através de hierarquização

dos critérios definidos com base na NBR 13.896 e álgebra de mapas com objetivo de obter áreas potenciais.

De maneira geral, estes critérios podem ser agrupados quanto a dois aspectos distintos, porém, complementares.

- **Ambiental:** tem por objetivo identificar todas as restrições ou aspectos ambientais de maior fragilidade frente à implantação e a operação do empreendimento do projeto. Assim, na análise ambiental, foram considerados os seguintes indicadores:
 - ✓ Interferência em Unidades de Conservação;
 - ✓ Declividade do terreno;
 - ✓ Tipos de Solo (Pedologia);
 - ✓ Profundidade do Lençol Freático;
 - ✓ Distância de Recursos Hídricos Superficiais e suas APPs;
 - ✓ Supressão Vegetal em Reserva legal;
 - ✓ Uso e Ocupação do Solo.
- **Social:** a análise desse aspecto é fundamental para quantificar a extensão dos impactos e benefícios gerados à população local e regional, permitindo assim, ações mais direcionadas e eficazes. Por isso, os indicadores sociais considerados foram:
 - ✓ Interferência em núcleos populacionais (urbanos e rurais);
 - ✓ Interferência com terras indígenas
 - ✓ Interferência em comunidades quilombolas;
 - ✓ Interferência em projetos de assentamento;

Para cada critério citado acima atribuiu-se um peso, e cada indicador recebeu uma pontuação, conforme Quadro 1.

Quadro 1. Atributos socioambientais e seus respectivos pontos e pesos.

CRITÉRIO	PONTUAÇÃO						PESO
	<u>0 pontos</u>	<u>1 ponto</u>	<u>2 pontos</u>	<u>3 pontos</u>	<u>4 pontos</u>	<u>5 pontos</u>	
Declividade	> 30%	20% - 30%	15% - 20%	10% - 15%	5% - 10%	2% - 5%	3
Pedologia - Textura de solos	Cascalhenta	Arenosa		Média	Siltosa	Muito Argilosa	5
Prof. Freático	< 1,5 m	1,5 - 2,0 m	2,0 - 3,0 m	3,0 - 4,0 m	4,0 - 5,0 m	> 5,0 m	5
Uso e ocupação do solo	Áreas Especiais (Área Urbana, Campos Alagados, Apicum, Mangue)	Formações Naturais		Silvicultura	Agropecuária	Mineração	1
UCS	Intercepta UC de Proteção Integral	Intercepta ZA de Proteção Integral	Intercepta UC de Uso Sustentável exceto APA (FLONA e RESEX, RPPN)	Intercepta ZA de UC de Uso Sustentável exceto APA (FLONA e RESEX, RPPN)	Intercepta APA	não intercepta	3
APP	Intercepta					Não Intercepta	5
RL	Intercepta					Não Intercepta	5
Aglomerados Urbanos	< 1 km	1 - 3 km	3 - 5 km	5 - 8 km	8 - 14 km	> 14 km	3
Aglomerados Rurais	< 1 km	1 - 3 km	3 - 5 km	5 - 8 km	8 - 14 km	> 14 km	3
Projetos de assentamento	0 a 10 km	-	-	11 a 20km	-	> 20 km	3
Terras indígenas	0 a 10 km	-	-	11 a 100km	-	> 100 km	3
Comunidades Quilombolas	0 a 10 km	-	-	11 a 50 km	-	> 50 km	3

Na sequência, foi realizada a correlação dos critérios ambientais e sociais listados anteriormente e suas pontuações e pesos, com a base de propriedades rurais, obtidas junto à base do CAR, para um raio de 40 km do entorno da região metropolitana de Belém. Este raio foi considerado como representativo para englobar os municípios adjacentes e de caráter mais rural.

Optou-se, assim, por avaliar preferencialmente as propriedades rurais cadastradas no SICAR, considerando-se a importância de adotar um recorte fundiário regularizado ambientalmente e em atendimento à Lei nº 12.651/12.

Especificamente sobre a implantação de aterros sanitários em áreas rurais, destaca-se que podem existir vantagens e desvantagens significativas, que podem variar dependendo da situação específica de cada caso. Como principais vantagens, têm-se:

- Menor impacto visual: a localização de um aterro sanitário na zona rural pode reduzir seu impacto visual em comparação com a construção de um aterro sanitário na zona urbana, onde as populações têm maior sensibilidade ao impacto ambiental;
- Maior disponibilidade de espaço: em zonas rurais é mais fácil encontrar áreas extensas de terreno disponíveis para a construção de aterros sanitários do que em zonas urbanas, onde o espaço é geralmente limitado;
- Redução de custos: pode ser menos oneroso construir e operar um aterro sanitário em áreas rurais do que em áreas urbanas devido ao menor custo da terra e da mão-de-obra;
- Possibilidade de recuperação ambiental: aterros sanitários construídos em áreas rurais podem ser recuperados após o encerramento das atividades, possibilitando a recuperação ambiental e a recuperação do ecossistema.

E como principais desvantagens, destacam-se:

- Dificuldades de acesso: em áreas rurais pode haver dificuldades de acesso para o transporte de resíduos até o aterro sanitário, especialmente em condições climáticas adversas, o que pode aumentar os custos de operação;
- Dificuldades para garantir segurança sanitária: em áreas rurais pode haver uma maior dificuldade em garantir a segurança sanitária do aterro sanitário, devido à dificuldade de controle da fauna, prevenção da poluição das águas subterrâneas e garantia de que as normas ambientais sejam cumpridas;
- Risco de contaminação: em áreas rurais, pode haver um risco maior de contaminação de recursos naturais como rios e solos, pois muitas vezes as comunidades rurais têm fontes de água potável em nascentes e poços próximos.
- Conflitos com comunidades locais: a construção de aterros sanitários em áreas rurais pode gerar conflitos com as comunidades locais, especialmente em relação ao impacto ambiental e à desvalorização da propriedade, o que pode afetar a aceitação do projeto.

O estudo "Localização de Aterros Sanitários em Áreas Rurais: Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos" foi realizado por Aline Ramos et al. e publicado na Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental em 2014. Este estudo avaliou as vantagens e desvantagens de aterros sanitários em áreas rurais, considerando aspectos ambientais, sociais e econômicos. Os autores concluíram que a localização de aterros sanitários em áreas rurais pode ser uma alternativa viável, mas deve ser avaliada caso a caso, levando em consideração as características locais e as necessidades da comunidade.

Isto posto, na preparação dos dados para realização da análise multicritério, realizou-se, inicialmente, a obtenção de cada camada de informação geoespacializada, correspondente a cada critério da metodologia. Foram consultadas diversas bases vetoriais oficiais, disponibilizadas por instituições governamentais federais como EMBRAPA, CPRM, Funai, INCRA, IBGE, ICMBIO, ANA e demais detentores de dados geográficos públicos, frente aos temas utilizados.

Assim, foi possível a manipulação dos vários temas (critérios) de forma georreferenciada, considerando processos de refinamento das informações, classificação pelas pontuações, e aplicação de algoritmo para aplicação dos pesos, conforme Figura 6.

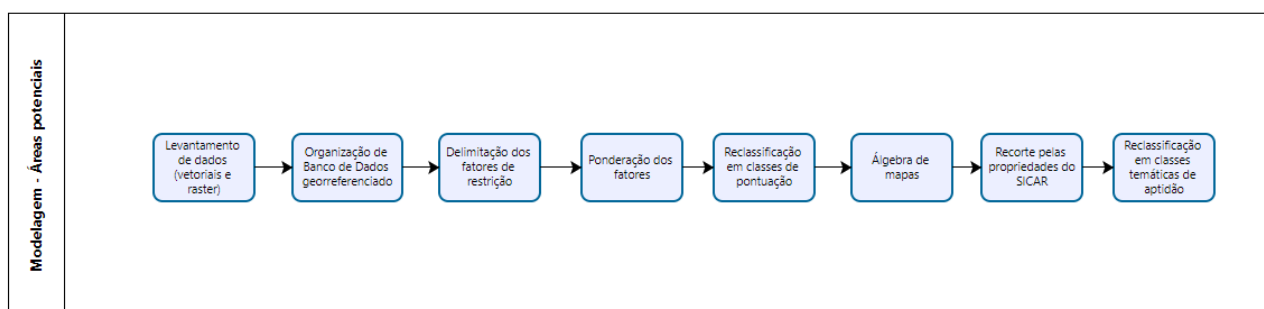


Figura 6. Fluxograma de avaliação de áreas potenciais.

Fonte: Ambientare, 2022.

Ao final da modelagem, foi possível obter as informações quantitativas e qualitativas esperadas para a área de estudo definida, além de entender a distribuição e oferta das propriedades rurais no entorno das principais áreas de geração de RSU, como aglomerados populacionais, e principalmente, conhecer as principais restrições socioambientais das áreas.

Como segundo passo, foram realizadas as avaliações *in loco* de algumas propriedades rurais identificadas e que, excepcionalmente, tiveram avaliação dos seguintes aspectos técnicos, logísticos e normativos:

- Distância dos centros geradores: este indicador procura refletir os custos operacionais envolvidos no transporte dos resíduos coletados. Quanto maior a distância percorrida, maiores são gastos com combustível e com o tempo de mobilização do veículo coletor/transportador e o volume de emissões atmosféricas por descarga;
- Condições das vias de acesso: também procura refletir os custos operacionais no transporte dos resíduos até o destino final, pois quanto pior forem as condições de trafegabilidade das vias de acesso, maiores serão os desgastes e a necessidade de manutenção corretiva dos veículos, bem como o tempo despendido nas viagens e o consumo de combustível;
- Vida útil: este indicador é de fundamental importância para a verificação do atendimento de prognósticos de longo prazo;
- Material de cobertura: averiguação de solo para cobertura utilizado como parte do processo operacional na mitigação de odores, que reflete parte dos custos de operação do aterro sanitário, pois nos casos de pouca disponibilidade de solo no local, será necessário a exploração de áreas de empréstimo, o que significará em um aumento nos custos pela necessidade de transporte deste material;
- Ocupação atual da área: reflete o impacto sobre a vegetação natural e sobre as atividades e ocupações presentes na área, como desapropriação, por exemplo;
- Facilidade de aquisição: reflete o número de proprietários da área, pois quando este é muito elevado interfere no processo de negociação, podendo contextualizar-se em uma especulação imobiliária ou apresentar entraves decorrentes de espólio;
- Infraestrutura: este indicador leva em consideração a disponibilidade de energia elétrica, telefonia, abastecimento de água e de esgoto. Delas, a de energia elétrica é a de maior importância;
- Características do solo: procura distinguir os solos menos permeáveis daqueles mais permeáveis, de modo a reforçar não só a capacidade de suporte do terreno como também o resguardo ambiental;
- Clima: o indicador utilizado foi a direção dos ventos ao longo do ano no contexto aterro sanitário e nucleações urbanas. A direção predominante dos ventos na região é N/NE;
- Distancia de aeródromos: Indicador de atendimento da Lei Federal 12.725/2012, que instituiu a Área de Segurança Aeroportuária (ASA);
- Lei de uso do solo: Avalia a localização quanto ao aspecto da legislação municipal relativa à anuência para o licenciamento.

2.4.1.2 Análise das alternativas locais

Com a aplicação do raio de 40 km, a área de interesse abrangeu 10 municípios: Acará, Barcarena, Benevides, Bujaru, Castanhal, Inhangapi, Moju, Santa Bárbara do Pará, Santa Izabel do Pará e Santo Antônio do Tauá. No que se refere ao acervo de propriedades rurais obtido por meio do SICAR, a área de estudo englobou um total de 4.746 imóveis rurais.

Após a realização de uma análise preliminar, verificou-se que os municípios de Belém, Ananindeua, Marituba e Colares não possuem áreas disponíveis que atendam aos requisitos técnicos e normativos estabelecidos pela NBR 13.896/1997. Essa norma define os critérios para seleção de áreas destinadas à implantação de aterros sanitários, considerando aspectos ambientais, sociais, econômicos e operacionais.

A avaliação considerou fatores como tamanho da área, proximidade a centros urbanos, características geológicas e hidrogeológicas, restrições ambientais, uso e ocupação do solo, bem como a viabilidade técnica e logística.

Diante do não atendimento a esses critérios, esses municípios foram excluídos do escopo desta análise. Essa decisão permitiu que o estudo fosse direcionado para alternativas viáveis, em conformidade com a legislação aplicável e com potencial para atender às demandas do empreendimento de forma sustentável e eficiente.

Como resultado da modelagem geoespacial, foi possível gerar polígonos georreferenciados das áreas potenciais e classificá-las em 3 níveis distintos: alto, médio e baixo potencial. O Mapa 2, a seguir, ilustra esse resultado obtido.

As áreas com indicação de alto potencial representaram maioria, totalizando 118.522 hectares, ou seja, 58% da área potencial total (203.969 hectares). Áreas com médio potencial, representaram 79.907 hectares (39%), seguidas por áreas com baixo potencial, 5.540 hectares (3%). Considerando a representatividade destas áreas por município, os resultados indicaram os quantitativos apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Representatividade de áreas potenciais totais por município, para o raio de 40 km.

MUNICÍPIOS	QUANTITATIVO DE ÁREAS POTENCIAIS (ha)		
	Baixo	Médio	Alto
Acará	884	14.032	19.280
Barcarena	4.321	27.987	9.796
Benevides	21	3.614	2.642
Bujaru	115	4.923	10.709
Castanhal	0	1.572	14.184
Inhangapi	54	1.312	1.374
Moju	0	216	777
Santa Bárbara do Pará	19	8.429	10.718

MUNICÍPIOS	QUANTITATIVO DE ÁREAS POTENCIAIS (ha)		
	Baixo	Médio	Alto
Santa Izabel do Pará	122	15.540	33.260
Santo Antônio do Tauá	4	2.282	15.782
TOTAL	5.540	79.907	118.522

Conforme indica o Quadro 2, alguns municípios se destacaram pela oferta de áreas de alto potencial, como Acará, Bujaru, Castanhal, Santa Bárbara do Pará, Santa Izabel do Pará e Santo Antônio do Tauá.

Embora o resultado da modelagem para identificação de áreas potenciais tenha retornado um número expressivo de áreas socioambientalmente favoráveis para implantação do aterro sanitário, faz-se necessário que os critérios técnicos, logísticos e normativos listados anteriormente também sejam atendidos, principalmente: a distância da área pretendida aos centros de produção de RSU, as características da malha viária local e infraestrutura disponível, possibilidade de realização de negócio, seja o arrendamento ou aquisição futura, e conformidade topográfica do terreno para locação das estruturas.

Além dos pontos anteriormente expostos, é necessário considerar algumas outras particularidades regionais observadas no âmbito legal e dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos de alguns municípios. Alguns dos entes federativos supracitados apresentam ou apresentavam restrições legais quanto ao recebimento de RSU, como é o caso de Acará.

O município de Bujaru possui três legislações que tem como finalidade regulamentar a disposição de resíduos sólidos em seu território:

- Lei Complementar 001/2022: Trata da revisão do Plano Diretor com diretrizes para o desenvolvimento integrado urbano, destacam-se os arts. 148 e 149, que preveem a criação do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, cuja elaboração deve ser conduzida pelo Poder Executivo em até **um ano** após a entrada em vigor desta lei.
- Lei ordinária 716/2022: De iniciativa do Poder Executivo, que dispõe sobre a proibição de instalação de aterro sanitários destinados ao recebimento de resíduos sólidos oriundos de outros municípios.
- Lei municipal 767/2022: Esta lei altera dispositivos da Lei Municipal nº 716/2022, modificando os critérios para a autorização de instalação de aterros sanitários e outros empreendimentos de destinação de resíduos sólidos no município.

Em agosto de 2022, a Lei Ordinária 716/2022 foi aprovada pela Câmara Municipal e sancionada pela Prefeitura de Bujaru, entrando em vigor. Apesar disso, a lei contraria os princípios constitucionais do Estado do Pará e os dispositivos da Constituição Federal, especialmente no que tange à regionalização e à destinação compartilhada dos resíduos sólidos, prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Em dezembro de 2024, a Lei Municipal nº 767/2022 alterou a redação do Art. 1º da Lei nº 716/2022, passando a vigorar o seguinte texto:

“Art. 1º - O Poder Público Municipal de Bujaru, por seus Órgãos competentes, somente concederá autorização para construção e instalações de Central de Resíduos, Central de Tratamento de Resíduos Sólidos, Aterro Sanitário, ou similar de qualquer natureza, em todo território de Bujaru, que tenha como objetivo a destinação e/ou tratamento de resíduos sólidos gerados em outros municípios, caso a instalação não sobreponha mesmo que esteja próxima de áreas de preservação ambiental e de recursos hídricos.”

Essa alteração ajusta os critérios para a instalação de empreendimentos relacionados à destinação de resíduos sólidos no município, mas permanece em contrariedade aos princípios constitucionais e às diretrizes de regionalização e compartilhamento de infraestrutura de resíduos sólidos estabelecidas pelo Estado e pela União.

O município de Acará, contíguo à Bujaru, possui legislação semelhante, Lei 193 de 2013, que dispõe sobre a proibição de construção de aterros sanitários para atender municípios vizinhos.

Em vista da inconstitucionalidade desta referida lei, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE propôs ação direta de inconstitucionalidade contra a Prefeitura de Acará, na qual obteve, em sede liminar e reconhecida pelo Pleno do Tribunal, a suspensão da eficácia do dispositivo legal que dispõe sobre a tal proibição.

A partir do precedente assentado pelo Tribunal de Justiça, a eficácia da Lei Ordinária promulgada em Bujaru tem indícios que a sua vigência não subsistirá em face de violação patente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, usurpação de competência legislativa por tratar de tema fora do âmbito municipal e por ferir a livre iniciativa privada.

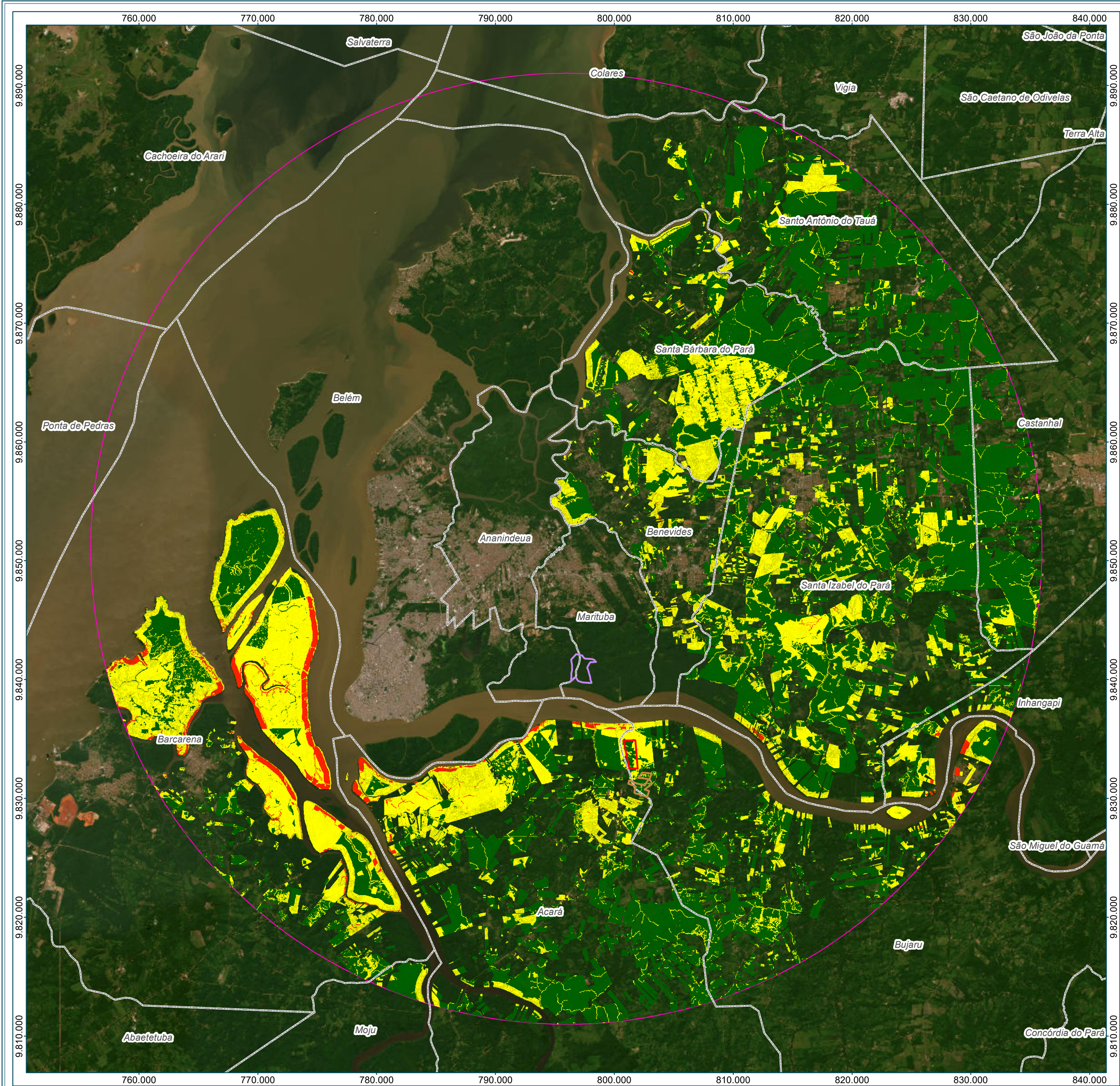
Mesmo com cenário do município de Bujaru possuir legislação contrária a construção de aterros sanitários que venham a receber resíduos estrangeiros, entende-se que a validade desse instrumento legal é questionável à luz do direito e, também, por divergir do Plano Diretor do município que prevê a elaboração de plano integrado de resíduos sólidos.

Em face a todos os pontos apresentados, chegou-se a três possíveis alternativas locais para realização das avaliações *in loco*. Dentre essas alternativas, duas delas estão enquadradas como áreas potenciais pela modelagem.

É preciso destacar que, devido às propriedades intrínsecas da região e proximidade das alternativas, algumas características são compartilhadas por todas elas, tais como:

proximidade com corpos hídricos, presença de vegetação nativa, proximidade com comunidades tradicionais, dentre outras.

Estas alternativas, seguem apresentadas nos tópicos abaixo, sendo uma delas a mais bem avaliada.



Parâmetros Cartográficos

04,5913,5

km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Meridiano Central: -51°

Fuso: 22 M

N

W

E

S

Legenda

Limite Municipal

BUFFER_40KM

Áreas potenciais

Baixo potencial

Médio potencial

Alto potencial

Alternativas locais

Alternativa locacional 1 - Fazenda Guajará

Alternativa locacional 2 - Fazenda Chão Goiano

Alternativa locacional 3 - Sítio Tapera



Fonte

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) IBGE: Geociências, 2021; Cursos d'água: SEMAS/PA, 2022; World Imagery e World Ocean Base fornecidas pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI).

Empreendedor/Cliente		Execução	
 engenharia sustentável		 soluções em meio ambiente	
Projeto			
UVS BUJARU/PA			
Tema			
Áreas Potenciais			
Escala	Responsável Técnico		Produto
1:227.195	Rafael Lima de Oliveira Engenheiro agrônomo CREA: 56.879/D-BA		Folha A2
Data			
Fevereiro/2023			

2.4.1.1.1 Alternativa 1

Fazenda Guajará (Mapa 3), localizada na latitude: 01°30'42,67" S; longitude: 48°16'56,35" W para o sistema de coordenadas geográficas, com 200 hectares de área pretendida. Tem seu acesso realizado pela Alça Viária do Pará (PA-483), no município de Bujaru.



Parâmetros Cartográficos

04008001.2001.600

metros

1:40.000

Projeção Geográfica (GSC)
Datum Horizontal: SIRGAS2000
Unidade: Graus

N

W

E

S

Legenda

Rodovias

Alternativa Locacional

Alternativa Locacional 1 - Fazenda Guajará

Limites

Divisa Estadual

Limite Municipal



Fonte

Alternativa Locacional: Ambientare, 2023; Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira (1:250.000): IBGE Geociências, 2022; Rodovias: SEMAS, 2025; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (Esri).

Empreendedor/Cliente		Execução	
 engenharia sustentável		 ambientare soluções em meio ambiente	
Projeto			
UVS BUJARU/PA			
Tema			
Alternativa Locacional 1			
Tamanho		Elaboração	
A2		Thayná Guimarães Geóloga	
Data			
Janeiro/2025			

2.4.1.1.2 Alternativa 2

Fazenda Chão Goiano (Mapa 4), localizada na latitude: 01°31'50,51" S; longitude: 48°16'57,56" W para o sistema de coordenadas geográficas, com 173 hectares de área pretendida. Tem seu acesso realizado pelo km 22 Alça Viária do Pará (PA-483), no município de Acará e Bujaru.



Parâmetros Cartográficos

04008001.2001.600

metros

1:40.000

Projeção Geográfica (GSC)
Datum Horizontal: SIRGAS2000
Unidade: Graus

N

W

E

S

Legenda

Rodovias

Alternativa Locacional

Alternativa Locacional 2 - Fazenda Chão Goiano

Limites

Divisa Estadual

Limite Municipal



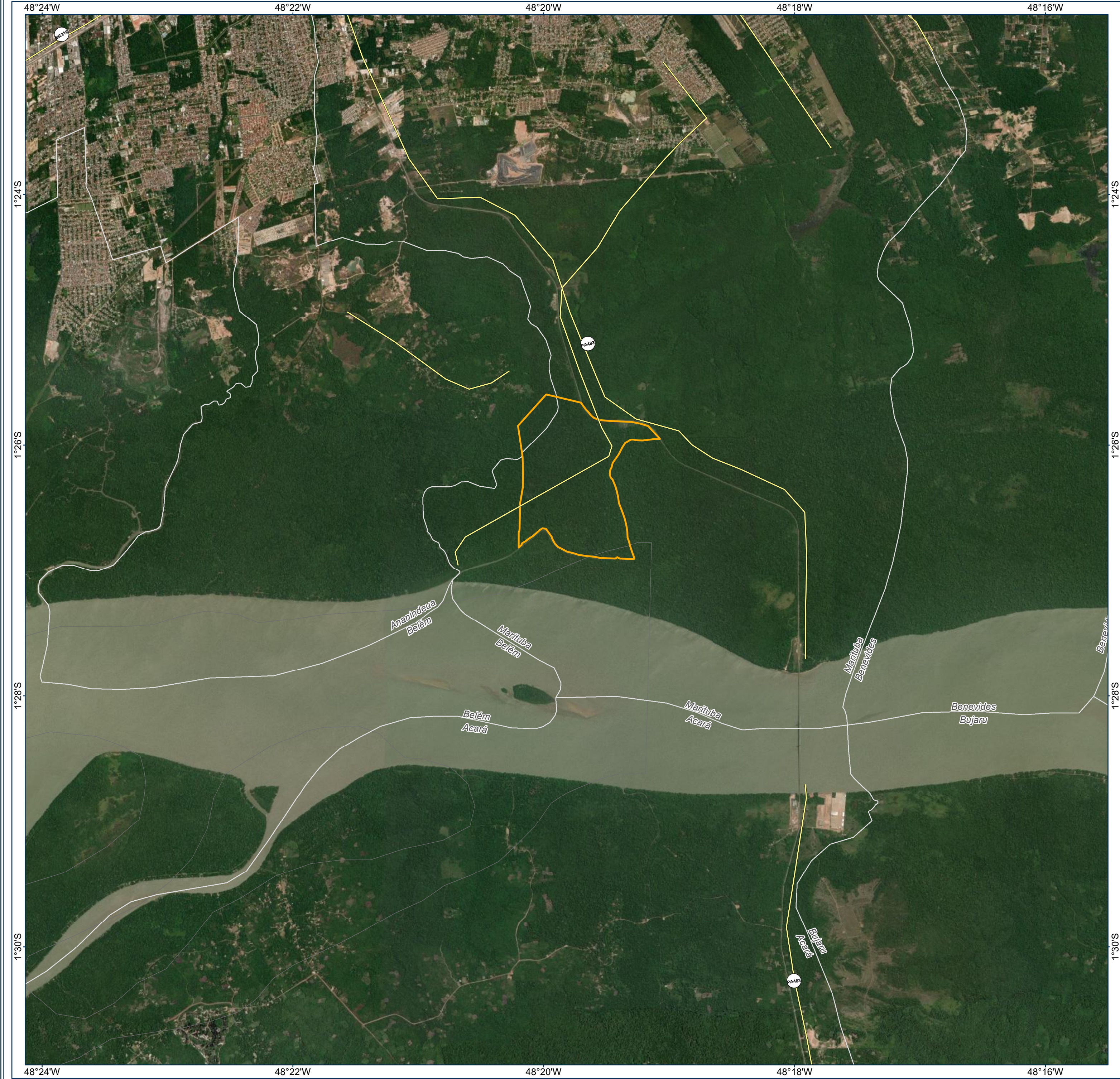
Fonte

Alternativa Locacional: Ambientare, 2023; Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira (1:250.000): IBGE Geociências, 2022; Rodovias: SEMAS, 2025; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (Esri).

Empreendedor/Cliente		Execução	
 engenharia sustentável		 soluções em meio ambiente	
Projeto			
UVS BUJARU/PA			
Tema			
Alternativa Locacional 2			
Tamanho		Elaboração	
A2		Thayná Guimarães Geóloga	
Data			
Janeiro/2025			

2.4.1.1.3 Alternativa 3

Fazenda Sítio Tapera (Mapa 5), localizada na latitude: 01°26'26.30" S; longitude: 48°19'53.08" W para o sistema de coordenadas geográficas, com 318 hectares de área pretendida. Tem seu acesso realizado pelo km 8,5 Alça Viária do Pará (PA-483), no município de Marituba.



Parâmetros Cartográficos

04008001.2001.600

metros

1:40.000

Projeção Geográfica (GSC)
Datum Horizontal: SIRGAS2000
Unidade: Graus

N

W

E

S

Legenda

Rodovias

Alternativa Locacional

Alternativa Locacional 3 - Sítio Tapera

Limites

Divisa Estadual

Limite Municipal



Fonte

Alternativa Locacional: Ambientare, 2023; Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira (1:250.000): IBGE Geociências, 2022; Rodovias: SEMAS, 2025; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (Esri).

Empreendedor/Cliente		Execução	
Revita engenharia sustentável		 ambientare soluções em meio ambiente	
Projeto			
UVS BUJARU/PA			
Tema			
Alternativa Locacional 3			
Tamanho		Elaboração	
A2		Thayná Guimarães Geóloga	
Data			
Janeiro/2025			

2.4.1.3 Escolha da Alternativa Locacional

A definição das 3 (três) áreas foi realizada mediante o contato com proprietários rurais e pesquisas imobiliárias. Após esta seleção, foram executadas análises comparativas, considerando os critérios socioambientais utilizados na modelagem apresentada no Mapa 2 (estudo de áreas potenciais), bem como os critérios técnicos, logísticos e normativos já descritos e levantados em campo por intermédio de vistorias, conforme Especificação Técnica desenvolvida pela Revita Engenharia S.A.

Com o objetivo de aprimorar a compreensão da análise comparativa dos critérios socioambientais de cada alternativa, realizou-se uma tabulação dos pontos obtidos na modelagem. Essa tabulação foi efetuada para o recorte das áreas selecionadas, com o intuito de traduzir o resultado do estudo de áreas potenciais e auxiliar na avaliação da representatividade de cada critério em relação a cada uma das alternativas. Os resultados são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Análise comparativa dos critérios socioambientais para as alternativas locais.

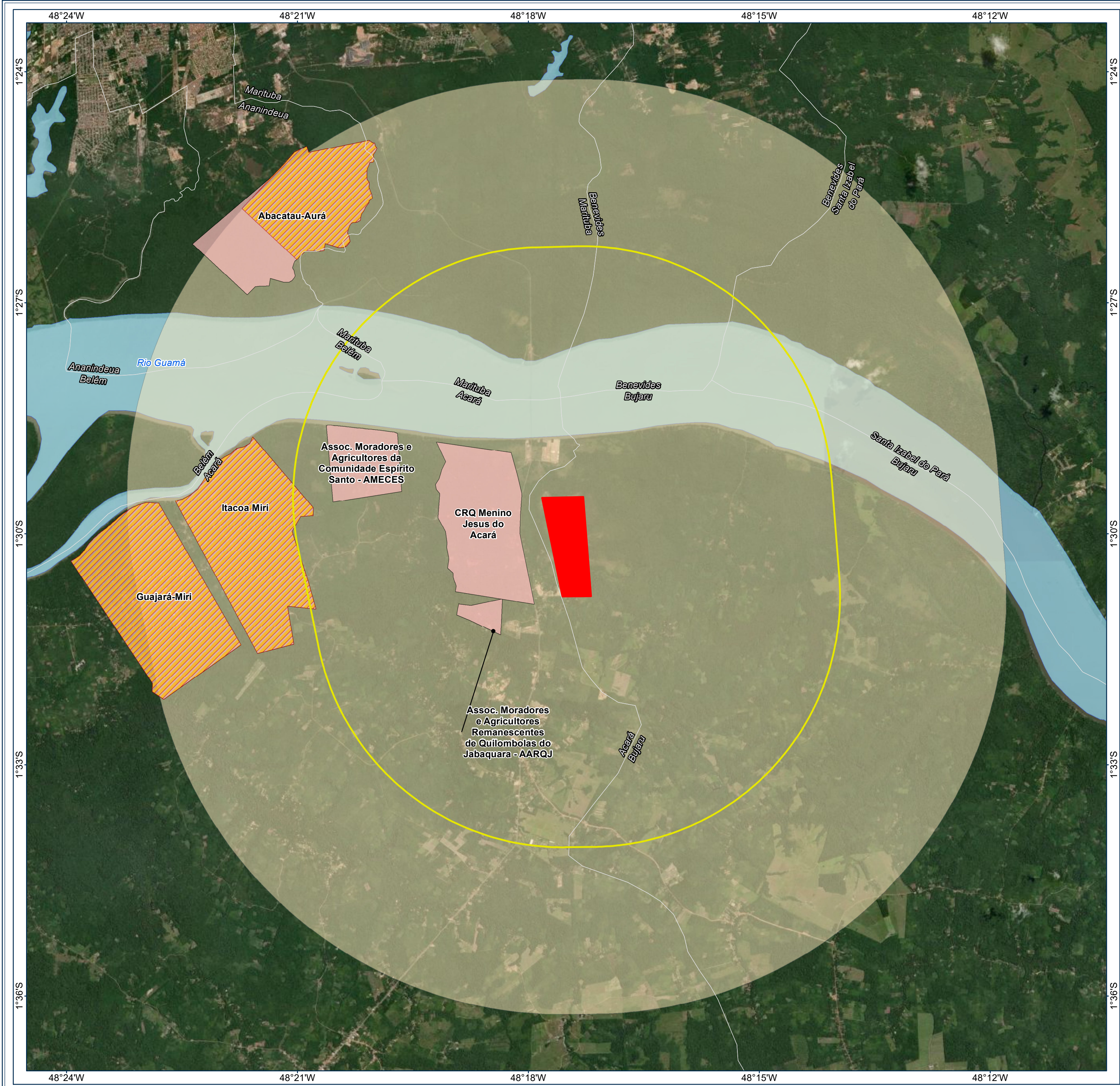
MEIO	CRITÉRIOS	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS				CONCLUSÃO
		1	2	3	PESO	
FÍSICO	Declividade	3 PONTOS	4 PONTOS	3 PONTOS	3	ALTERNATIVA 2
	Pedologia - Textura de solos	3 PONTOS	3 PONTOS	5 PONTOS	5	ALTERNATIVA 3
	Prof. Freático	5 PONTOS	5 PONTOS	2 PONTOS	5	ALTERNATIVA 1 e 2
FÍSICO / BIÓTICO	Uso e ocupação do solo	4 PONTOS	4 PONTOS	1 PONTO	1	ALTERNATIVA 1 e 2
NORMATIVO	UCS	5 PONTOS	5 PONTOS	0 PONTOS	3	ALTERNATIVA 1 e 2
	APP	0 PONTOS	0 PONTOS	0 PONTOS	5	ALTERNATIVA 1, 2 e 3
	RL	0 PONTOS	0 PONTOS	0 PONTOS	5	ALTERNATIVA 1 e 2
SOCIO	Aglomerados Urbanos	4 PONTOS	5 PONTOS	3 PONTOS	3	ALTERNATIVA 2
	Aglomerados Rurais	1 PONTO	1 PONTO	3 PONTOS	3	ALTERNATIVA 3
	Projetos de assentamento	0 PONTOS	3 PONTOS	0 PONTOS	3	ALTERNATIVA 2
	Terras indígenas	3 PONTOS	3 PONTOS	3 PONTOS	3	ALTERNATIVA 1, 2 E 3
	Comunidades Quilombolas	0 PONTOS	0 PONTOS	0 PONTOS	3	ALTERNATIVA 1, 2 E 3

	TOTAL	28 PONTOS	33 PONTOS	20 PONTOS		ALTERNATIVA 1 e 2
--	-------	-----------	-----------	-----------	--	-------------------

A partir dos resultados obtidos na avaliação dos aspectos socioambientais, verificou-se que a **Alternativa 2**, correspondente à Fazenda Chão Goiano, obteve a maior pontuação (33 pontos), porém empatou em termos de representatividade, considerando o maior peso, com a **Alternativa 1**, que ficou em segundo lugar no somatório de pontos (28 pontos). De forma geral, constatou-se que os principais aspectos do meio físico e biótico, tais como a profundidade do lençol freático e o uso e ocupação do solo; assim como aspectos normativos, como a proximidade de áreas de preservação permanente e reservas legais; e socioeconômicos, como o afastamento de terras indígenas e comunidades quilombolas, são semelhantes e refletem uma igualdade entre as áreas avaliadas.

No entanto, a análise das áreas potenciais revelou uma discreta diferença entre as duas alternativas locais, que se torna um fator crucial à medida que se aprofunda na avaliação. Ambas estão situadas em áreas de alto a médio potencial, mas com proporções distintas entre estas classes. A Fazenda Chão Goiano apresenta 78% de áreas de alto potencial, enquanto a Fazenda Guajará tem 61%. No entanto, é importante ressaltar que a Fazenda Guajará possui uma extensão maior, com uma área de 200 hectares, em comparação aos 172 hectares da Fazenda Chão Goiano, o que permite uma maior exploração para a implantação da planta do aterro. Esse fato é acentuado consideravelmente quando se leva em conta a geometria da Fazenda Chão Goiano, que não é favorável à implantação viável do empreendimento devido à limitação de área útil disponível.

Em relação às demais diferenças entre estas alternativas locais, destacam-se apenas umas discretas vantagens da **Alternativa 2** em relação à declividade e afastamento de aglomerados urbanos (Mapa 8), mas uma vantagem considerável em relação ao afastamento de assentamentos rurais (Mapa 6), conforme o enquadramento adotado. No entanto, essa diferença é praticamente insignificante, já que a pontuação é separada por um *buffer* que varia de 0 a 10 km, sem pontos, e de 11 a 20 km, com 3 pontos, conforme indicado no Quadro 1. Vale ressaltar que as duas propriedades rurais estão muito próximas uma da outra, e a **Alternativa 2** obteve 3 pontos devido à grande parte de sua área estar localizada na zona de 11 a 20 km de afastamento de assentamentos rurais, enquanto a **Alternativa 1** está inteiramente inserida na zona de 0 a 10 km. De qualquer forma, deve-se considerar que o primeiro nível de pontuação apresenta um limite máximo bastante conservador em relação à distância dos assentamentos rurais, e que a **Alternativa 1** localiza-se praticamente no limite de 10 km do *buffer*.



Parâmetros Cartográficos

06501.3001.9502.600

metros

1:65.000

Projeção Geográfica (GSC)
Datum Horizontal: SIRGAS2000
Unidade: Graus

N
W
E
S

Legenda

Áreas de Influência

Área de Influência Direta - Meio Socioeconômico (buffer de 6 km)

Área Diretamente Afetada

Buffer de 10km da Área Diretamente Afetada (portaria interministerial nº 060/2015)

Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs)

INCRA

ITERPA

Hidrografia

Massa d'água

Limites

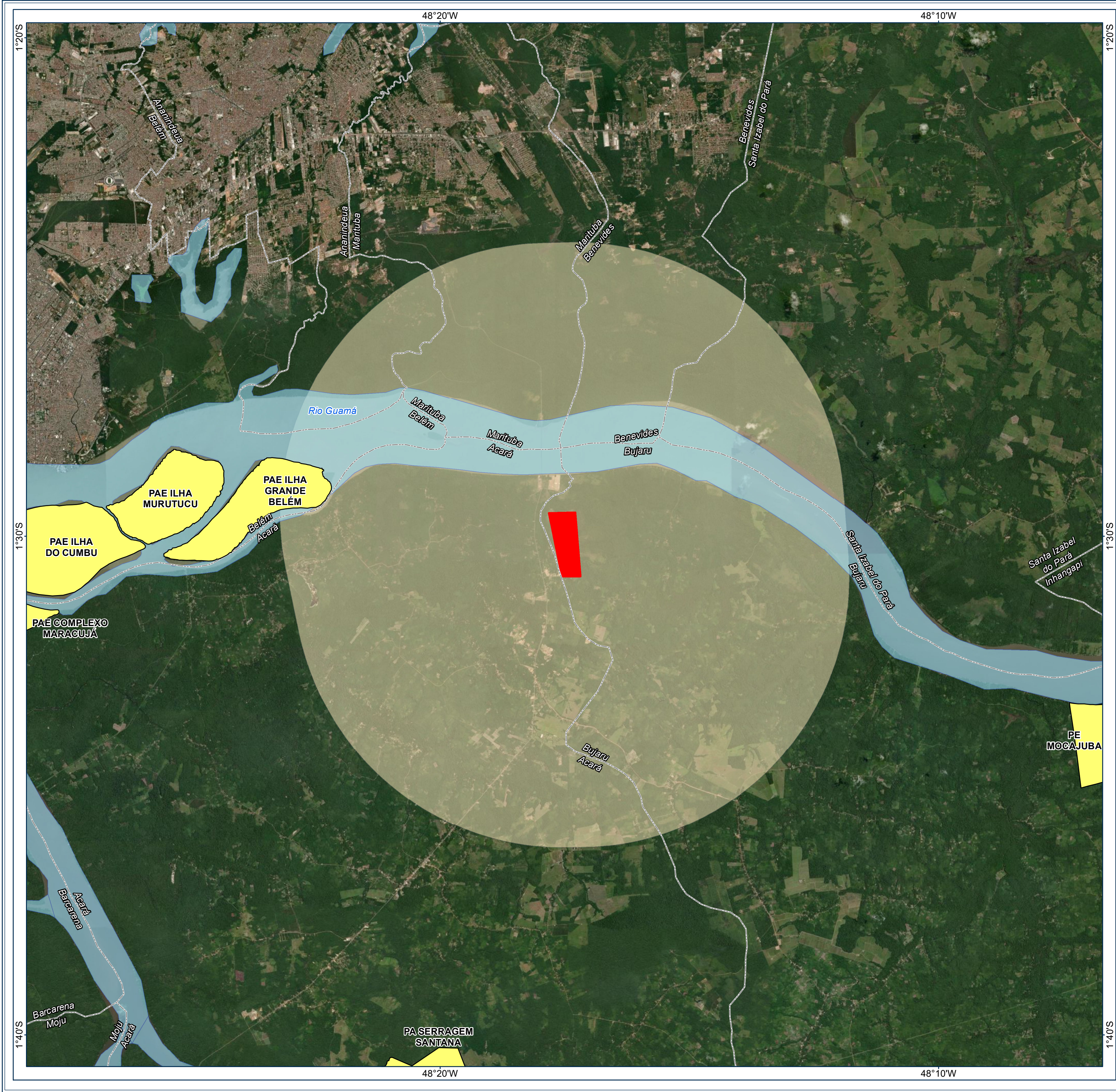
Divisa Estadual

Limite Municipal

Fonte

Áreas de Influência: Ambientare, 2025; Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs: INCRA, 2025 e ITERPA, 2023; Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira (1:250.000); IBGE Geociências, 2022; Massa d'água: SEMAS/PA, 2022; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (Esri).

Empreendedor/Cliente		Execução			
RevitaV engenharia sustentável		ambientare soluções em meio ambiente			
Projeto					
UVS BUJARU/PA					
Tema					
Comunidades Quilombolas nas Áreas de Influência - Meio Socioeconômico					
Tamanho		Elaboração			
A2		Thayná Guimarães Geóloga			
Data					
Janeiro/2025					



Parâmetros Cartográficos

01234

km

1:100.000

Projeção Geográfica (GSC)
Datum Horizontal: SIRGAS2000
Unidade: Graus

N

W

E

S

Legenda

Áreas de Influência

Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico

Área Diretamente Afetada

Buffer de 10km da Área Diretamente Afetada

Assentamentos

Projetos de Assentamentos

Hidrografia

Massa d'água

Limites

Divisa Estadual

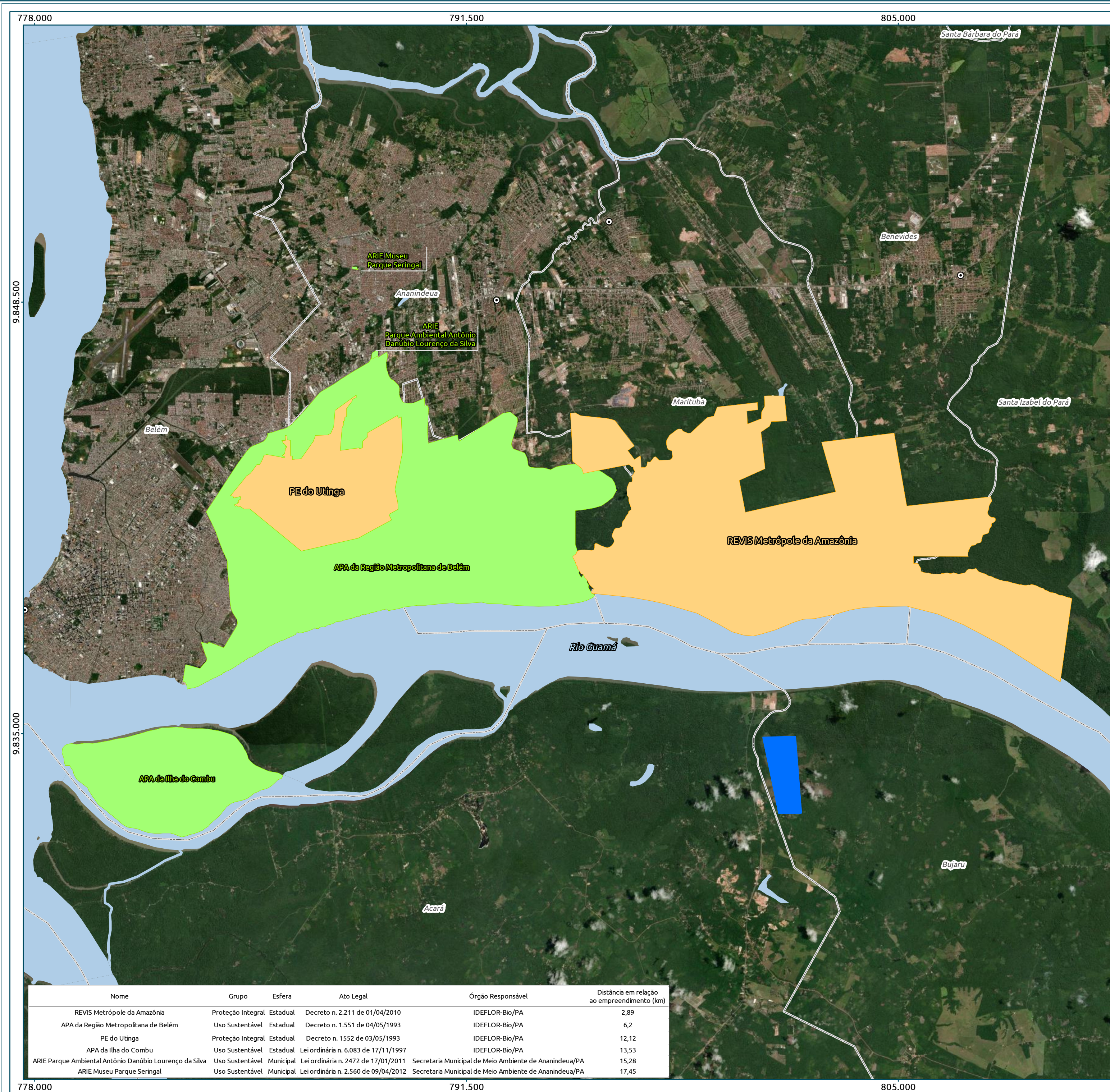
Limite Municipal



Fonte

Áreas de Influência: Ambientare, 2025; Assentamentos, INCRA, 2025; Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira (1:250.000): IBGE Geociências, 2022; Massa d'água: SEMAS/PA, 2022; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (Esri).

Empreendedor/Cliente		Execução	
 engenaria sustentável		 ambientare soluções em meio ambiente	
Projeto			
UVS BUJARU/PA			
Tema			
Projetos de Assentamentos			
Tamanho		Elaboração	
A2		Thayná Guimarães Geóloga	
Data			
Janeiro/2025			



Parâmetros Cartográficos

01,534,5km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Meridiano Central: -51°

Fuso: 22 M

Legenda

Sedes Municipais

Área do Empreendimento

Limite Municipal

Massa d'Água

Unidades de Conservação

Grupo

Proteção Integral

Uso Sustentável

Localização Estadual

Localização no Município

Fonte

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1:250.000) IBGE: Geociências, 2021; Unidades de Conservação: MMA, 2022; World Imagery e World Ocean Base fornecidas pela galeria Basemap do ArcGis 10 (ESRI).

Empreendedor/Cliente

Execução

Revita
engenharia sustentável

ambientare
soluções em meio ambiente

Projeto

Aterro Sanitário em Bujaru - PA

Tema

Unidades de Conservação

Escala

1:85.000

Data

Agosto/2022

Responsável Técnico

Raiane Machado
Geóloga
CREA: 29.176/D-DF

Produto

Folha A2

Ao analisarmos a **Alternativa 3**, é possível constatar suas desvantagens em poucos aspectos. O principal deles é a completa inserção da Fazenda Tapera em uma área de Unidade de Conservação de Proteção Integral, a Revis Metrópole da Amazônia; além de sua proximidade com a APA da Região Metropolitana de Belém e a Comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) Abacatal-Aurá. Outros aspectos desfavoráveis podem ser identificados, incluindo uma morfologia de terreno caracterizada por depressões aluviais que podem ocultar uma ampla rede de drenagem e áreas de floresta aluvial, com a possibilidade de afloramento de lençol freático, bem como uma extensiva cobertura florestal que abrange praticamente toda a extensão da propriedade.

Cabe ressaltar que a Fazenda Tapera não foi contemplada na análise das áreas potenciais, devido à ausência de cadastro no Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Ou melhor, pelo seu cancelamento no sistema por decisão administrativa, provavelmente ligada a questões de regularização da Revis Metrópole da Amazônia. E conforme estabelecido na metodologia, a avaliação do potencial das áreas foi restrita às propriedades rurais devidamente regularizadas ambientalmente, mediante inscrição no CAR. Assim, a avaliação da alternativa foi realizada diretamente no quadro de critérios, utilizando as mesmas bases de dados e temas empregados na modelagem, a fim de permitir sua ponderação.

Em vista de toda a análise realizada, a **Alternativa 1** configurou-se como a opção mais sustentável socioambientalmente para implantação do empreendimento.

Prosseguindo agora com a avaliação *in loco* dos aspectos técnicos e logísticos, as coletas dos dados em campo seguiram da seguinte forma.

- A vistoria técnica da Fazenda Guajará, referente à **Alternativa 1**, foi realizada em 25/06/2021, com apresentação do Relatório Técnico ainda no mês de junho.
- Já a visita técnica da Fazenda Chão goiano, referente à **Alternativa 2**, foi realizada em 09/03/2021, com apresentação do Relatório Técnico no mesmo mês.
- Por fim, a vistoria da Fazenda Sítio Tapera, referente à **Alternativa 3**, foi realizada superficialmente, por imagem, considerando suas características marcadas pela presença predominante de cobertura florestal densa e dificuldade de acesso ao seu interior de forma facilitada.

Os dados coletados em campo permitiram entender que:

Alternativa 1

- Está localizada na zona rural do município de Bujaru, Estado do Pará, a cerca de 41 km da capital, Belém;
- O acesso é realizado por rodovia pavimentada (PA-483), em condições razoáveis de tráfego, com travessia da ponte sobre o rio Guamá e Alça Viária do Pará (PA-483);
- A área apresentou condições de terreno que proporcionam uma vida útil à UVS de até 24 anos e 10 meses;
- A avaliação dos solos indicou presença de solos de textura arenosa/média e média argilosa, mas com balanço de massas favorável à autossuficiência para implantação e operação da UVS. Durante as avaliações foram realizados cinco pontos de sondagem, utilizando-se retroescavadeira;
- A área central da Fazenda Guajará possui declividade máxima em torno de 8,3% e média em torno de 2,7%, com depressões de terreno em outras porções que podem sofrer algum alagamento devido à baixa permeabilidade e a baixa capacidade de infiltração, típico de solos argilosos;
- O nível do lençol freático apresentou 6,8 metros, mensurados por intermédio de medidor de nível elétrico junto ao poço tubular semiartesiano na propriedade;
- Sua ocupação atual reflete um pequeno impacto sobre vegetação nativa antropizada, em diversos estágios sucessionais, já que grande maioria da área é coberta por pastagens (48,85%), mas com fragmentos florestais e com algumas áreas mais conservadas com sub-bosque denso;
- Quanto a facilidade de aquisição, o imóvel possui escritura particular, matrícula cartorial, não fazendo parte em espólio e com proprietário interessado em arrendamento com possibilidade de aquisição;
- A infraestrutura local apresenta abastecimento de energia, provido pela concessionária local EQUATORIAL e o abastecimento de água da residência ao lado da propriedade é realizado por um poço tubular semiartesiano.
- A direção predominante dos ventos varia ao longo do ano, indo de 50° (vindos de Nordeste) a 106° (vindos de Leste).
- Não havia legislação restritiva ao recebimento de resíduos por parte do município, à época da visita.
- A área central da Fazenda Guajará encontra-se distante em linha reta cerca de 25 km do centro da pista do Aeroporto Internacional de Belém, respeitando os limites de ocupação de 20 km, conforme Lei Federal 12.725/2012, que instituiu a Área de Segurança Aeroportuária (ASA).

Alternativa 2

- Está localizada na zona rural do município de Acará e parte no município de Bujaru, Estado do Pará, a cerca de 44 km da capital Belém;
- O acesso é realizado por rodovia pavimentada (PA-483), em condições razoáveis, com travessia da ponte sobre o rio Guamá e Alça Viária do Pará (PA-483);
- A área apresentou condições de terreno que proporcionam uma vida útil à UVS de até 18 anos, com otimização de área, porém a geometria e área "recortada" apresentaria uma baixa utilização da área útil disponível;
- A avaliação dos solos indicou presença de solos de textura arenosa/média e média, mas com balanço de massas favorável à autossuficiência para implantação e operação da UVS;
- Apresenta declividade máxima em torno de 7,1% e média em torno de 3,1%, com relevos planos a suave ondulado, formando depressões que podem sofrer algum alagamento devido à baixa permeabilidade e a baixa capacidade de infiltração, típico de solos argilosos;
- Não foi possível avaliar o nível do lençol freático em campo, somente por modelagem;
- De forma geral, sua ocupação atual reflete uma maioria de áreas de pastagem, associadas à indivíduos isolados, de médio porte, espalhadas pela propriedade e área de reserva com mata nativa;
- Quanto a facilidade de aquisição, o imóvel está dividido em alguns títulos de posse e escritura particular, e com proprietário interessado em arrendamento com possibilidade de aquisição;
- A infraestrutura local apresenta abastecimento de energia, provido pela concessionária local EQUATORIAL;
- A direção predominante dos ventos varia ao longo do ano, indo de 50° (vindos de Nordeste) a 106° (vindos de Leste);
- Havia legislação restritiva ao recebimento de resíduos por parte do município, à época da visita;
- A área central da Fazenda Chão goiano encontra-se distante em linha reta cerca de 27 km do centro da pista do Aeroporto Internacional de Belém, respeitando os limites de ocupação de 20 km, conforme Lei Federal 12.725/2012, que instituiu a Área de Segurança Aeroportuária (ASA).

Alternativa 3

- Está localizada na zona rural do município de Marituba, Estado do Pará, a cerca de 8,5 km da capital Belém. O acesso é realizado por rodovia pavimentada (PA-483), em boas condições e Alça Viária do Pará (PA-483);
- A área apresenta condições de terreno que proporcionam uma vida útil à UVS de até 15 anos. Mas toda a avaliação aconteceu de forma indireta, visto a grande dificuldade de acesso em virtude da vegetação nativa e fechada, o que impossibilitou maiores avaliações sem a realização de qualquer tipo de supressão ou limpeza da vegetação;
- A avaliação dos solos indicou presença de solos de textura argilosa a muito argilosa, mas sem avaliação do balanço de massas favorável à autossuficiência para implantação e operação da UVS;
- Apresenta declividade máxima em torno de 17,7% e média em torno de 4,2%, com relevo ondulado, formando depressões aluviais com presença de corpos d'água, áreas de floresta aluvial, com possível lençol freático aflorante;
- Sua ocupação atual reflete um grande impacto sobre vegetação nativa, já que a propriedade é praticamente toda formada por floresta densa;
- Quanto a facilidade de aquisição, o imóvel possui escritura particular, matrícula cartorial, não fazendo parte em espólio e com proprietário interessado em arrendamento com possibilidade de aquisição;
- A infraestrutura local apresenta abastecimento de energia, provido pela concessionária local EQUATORIAL;
- A direção predominante dos ventos varia ao longo do ano, indo de 50° (vindos de Nordeste) a 106° (vindos de Leste);
- A área central da Fazenda Tapera encontra-se distante em linha reta cerca de 17,5 km do centro da pista do Aeroporto Internacional de Belém, não respeitando os limites de ocupação de 20 km, conforme Lei Federal 12.725/2012, que instituiu a Área de Segurança Aeroportuária (ASA). Porém, dentro do permitido para o raio de 10 km que veta atividades de aterro sanitário, que têm alto potencial para atração de fauna, como urubus;

Após a realização desta avaliação e considerando os resultados da análise socioambiental, a **Alternativa 1** foi novamente selecionada como a opção de localização preferencial. O Quadro 4 resume os resultados da avaliação dos critérios técnicos, logísticos e normativos.

Quadro 4. Avaliação dos critérios técnicos, logísticos e normativos.

Alternativa	Município	Critérios Logísticos (1)		Critérios Técnicos (2)							Critérios Normativos (3)		Conclusão
		Dist.	Vias	Vida	Mat.	Ocup.	Aq.	Infra	Solo	Clima	Uso	Aero	
1	Bujaru	A	A	A	A	A	A	A	A	A	I	A	Adequada
2	Acará	I	I	I	A	A	I	R	A	A	A	A	Inadequada
3	Marituba	A	A	A	I	I	I	R	A	I	I	A	Inadequada

Condições: A – adequadas; R – regulares; I – inadequadas

(1) Distância dos centros geradores e Condições das vias de acesso.

(2) Vida útil, Material de cobertura, Ocupação atual da área, Facilidade de aquisição, Infraestrutura, Características do solo e Clima.

(3) Distância de aeródromos e Lei de uso do solo.

A **Alternativa 1** apresentou um conjunto de características favoráveis que, de forma geral, proporcionam uma melhor viabilidade de implantação e operação da UVS Bujaru. Fatores como à proximidade dos centros de produção de RSU, facilidade de acesso à área devido a infraestrutura já existente, o que não ocorre no município do Acará, topografia favorável, pouca necessidade de supressão vegetal e principalmente, possibilidade de arrendamento, com futura aquisição de parte do imóvel, se mostraram mais vantajosos frente as demais alternativas.

Como dito, a área se localiza à beira da Alça Viária, com infraestrutura de transporte e logística preparada. A menor distancia a ser percorrida pelos municípios, com menor consumo de combustível, emissões de CO₂, menos impacto no trânsito e sem impedimento legal à época da proposição da área para sua implantação.

A questão da publicação da lei ordinária nº 716/2022, imposta pelo município de Bujaru para recebimento de RSU de outros municípios, já foi abordada anteriormente e diante dos precedentes apresentados e de sua validade jurídica questionável, não foi considerada como impedimento para seguir-se com a análise da alternativa, tão pouco com a sua escolha. Espera-se, brevemente, que a sua vigência não perpetue e que a violação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do próprio Plano Diretor do município seja revertida com sua revogação, permitindo assim a instalação do empreendimento.

Quanto à topografia, a gleba se apresenta com as porções nordeste e centro oeste mais acidentadas onde estão localizados dois açudes, cada um em um ponto baixo de cada região, que, a princípio, não sofrerão intervenções pelo projeto. As regiões noroeste e sudeste têm relevos mais suaves, o que facilita a implantação da UVS Bujaru, assim como a porção sul destinada à instalação das unidades administrativas, de apoio, portaria e

balanças e as regiões sudoeste e centro leste onde deverão ser implantadas as unidades de tratamento de resíduos.

Considerando os pontos desfavoráveis da **Alternativa 2**, a Fazenda Chão Goiano apresentou maior distância do asfalto, passando por ramais movimentados, alto número de ocupação do entorno, com ocupação por diversos lotes e vários proprietários. A geometria da área não a favorece, restando pouca área útil, além de questões fundiárias.

A planialtimetria do terreno apresenta elevações acentuadas, variando abruptamente até 20 metros entre uma cota e outra, resultando numa geometria não linear em curto espaço de terreno, com possível nascente no centro da propriedade, o que pode ser uma restrição ambiental.

Em resumo, a área demandará uma complexidade de projeto e implantação acima das normais, visto as particularidades de geometria da área quanto aos aclives (subidas) e declives (descidas) acentuadas da área e a possível nascente.

Contudo, a restrição legal imposta ao município para alternativa de uso do solo, determinada pela Lei nº 193/2013, não apresenta mais efeito após sua revogação em 2022.

Ao final, tem-se a avaliação da viabilidade da **Alternativa 3**, que indicou que a área do Sítio Tapera, dentro do município de Belém, também é inviável. Além da presença de uma estação de captação de água no Rio Guamá, que se encontra a jusante da área, há também a proximidade com o lixão do Aurá. É importante ressaltar a presença de uma densa vegetação nativa, de porte florestal, que apresenta um potencial para abrigar vários corpos d'água, áreas alagadas, solos hidromórficos e possível afloramento de lençol freático. Parte da seção do imóvel que fica em Marituba é inviável pela existência de lei que proíbe a instalação de aterro.

Diante da escolha da **Alternativa 1**, a Revita Engenharia S.A., protocolou em 29 de julho de 2021, Carta Consulta junto à SEMAS/PA, solicitando orientações técnicas quanto ao processo de licenciamento ambiental da UVS em Bujaru, bem como apresentação de Termo de Referência (TR), para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

2.4.1.4 Alternativa Zero

A Alternativa Zero compreende a situação de não implantação da UVS Bujaru. Como aspectos positivos seriam a manutenção das condições atuais da área de Fazenda Guajará (**Alternativa 1**), no que diz respeito os aspectos da paisagem natural e dos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico.

No entanto, a hipótese de não implantação da UVS Bujaru pode tornar os aspectos negativos seriam expressivos, uma vez que acentuaria a problemática relativa à disposição final de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belém que, conforme exposto anteriormente, tem a sua capacidade atual próxima à exaustão, com a já encaminhada desativação do lixão do Aurá e do CPTR Marituba.

Soma-se a essa questão que a não realização do empreendimento da Fazenda Guajará e uma possível escolha de outra área, onde todos os aspectos da Análise Locacional, que foram densamente descritos anteriormente, não sejam completamente atendidos, culminando, assim, na amplificação de impactos ambientalmente adversos.

2.4.3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A implantação de aterros sanitários envolve uma série de desafios técnicos que devem ser superados para garantir a eficiência e a segurança do processo. Os principais desafios compreendem a seleção do local, o projeto de engenharia, o licenciamento ambiental, a gestão dos resíduos, o controle ambiental e o encerramento das atividades.

Em vista disso, torna-se fundamental o estudo das tecnologias atualmente disponíveis e que permitam ao empreendedor atuar pela valorização ambiental dos resíduos, em conformidade com a atual Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ademais, um projeto de aproveitamento e destinação de RSU deve levar em consideração as características do local selecionado e as normas e regulamentações ambientais e de saúde aplicáveis, contemplando aspectos como impermeabilização do solo, sistema de drenagem, controle de odores e gases, entre outros.

As questões regionais do projeto em questão serão abordadas principalmente no que tange à necessidade de escolha de uma alternativa que considere a complexidade do tratamento e destinação de resíduos na região amazônica.

2.4.1.4 Escolha das Alternativa Tecnológicas

Quando são considerados os resíduos sólidos classe II, também conhecidos como resíduos não perigosos, existem diversas formas de tratamento e disposição final. Algumas das principais tecnologias atualmente disponíveis no mercado são:

1. Aterros sanitários: a disposição final em aterros sanitários é uma das tecnologias mais utilizadas no mundo para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Os aterros sanitários são projetados para minimizar os impactos ambientais e são construídos com sistemas de total impermeabilização, drenagem e controle de gases e de chorume e de águas pluviais, dentre muitos outros. Importante citar que cada compartimento do aterro sanitário é projetado com a utilização das melhores técnicas de engenharia e de materiais, visando preservar e proteger todos os aspectos ambientais envolvidos, principalmente pela relevância do meio ambiente. O aterro sanitário é considerado uma das opções tecnológicas mais reconhecidas e seguras no mundo e, por isso mesmo, é considerado como instrumento fundamental para a erradicação de lixões no Brasil, caminho para fazer cumprir no PNRS e, ainda, para construir base segura para a implementação de outras alternativas, existentes e futuras, de forma consolidada e irreversível;
2. Incineração: a incineração é uma tecnologia que consiste na queima dos resíduos sob altas temperaturas, o que reduz o volume e o peso dos resíduos e produz energia. A incineração é uma tecnologia cara e polêmica devido aos possíveis impactos ambientais e de saúde associados à liberação de gases e cinzas;
3. Compostagem: a compostagem é uma tecnologia que consiste na transformação dos resíduos orgânicos em composto por meio da ação de microrganismos. O composto produzido pode ser utilizado como fertilizante e condicionador de solo.
4. Reciclagem: a reciclagem é uma tecnologia que consiste na transformação dos resíduos em novos produtos. A reciclagem de materiais como papel, plástico, vidro e metal contribui para a redução do consumo de recursos naturais e a diminuição da quantidade de resíduos enviados para disposição final.
5. Tratamento mecânico-biológico: o tratamento mecânico-biológico é uma tecnologia que combina processos físicos e biológicos para a transformação dos resíduos. O processo inclui a separação de materiais recicláveis, a compostagem e a produção de combustível derivado de resíduos (CDR). Essa tecnologia reduz o volume e o peso dos resíduos e tem possibilidade de gerar energia.

Como é possível observar, cada tecnologia apresenta suas particularidades, como suas restrições de aplicação e necessidade de investimento em recursos materiais e técnicos. Desta forma, é possível listar, para cada uma delas, suas vantagens e desvantagens. No Quadro 5 são apresentadas as principais tecnologias disponíveis no mercado.

Quadro 5. Vantagens e desvantagens das principais Alternativas Tecnológicas de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU.

Tecnologias de Disposição Final de RSU	Vantagens	Desvantagens
Aterros sanitários	Possuem menor custo em relação a outras tecnologias de tratamento e disposição final; São capazes de receber grande volume de resíduos; Possuem sistema de controle ambiental e podem ser projetados para minimizar os impactos ambientais e sociais. Possibilidade de geração de créditos de carbono e geração de energia a partir do biogás gerado pela biodecomposição anaeróbica da matéria orgânica.	Requerem grandes áreas de terreno, o que pode ser um problema em regiões altamente urbanizadas.
Incineração	Reduz significativamente o volume e o peso dos resíduos; Possibilidade de produzir energia a partir da queima dos resíduos; Necessidade de uma menor área para implantação	Possui altos custos de investimento e operação; Pode gerar gases tóxicos e emitir poluentes atmosféricos; Requer controle ambiental e monitoramento rigoroso.
Compostagem	Transforma os resíduos orgânicos em composto, que pode ser utilizado como fertilizante; Reduz o volume e o peso dos resíduos; Possui baixo custo de operação.	Requer espaço para a realização do processo; Pode gerar odores desagradáveis e atrair insetos; Não é capaz de tratar todos os tipos de resíduos. Existência de um mercado consolidado para receber/ comprar o fertilizante (composto) gerado.
Reciclagem	Reduz a necessidade de extração de recursos naturais; Reduz a quantidade de resíduos destinados a disposição final; Gera emprego e renda na cadeia produtiva da reciclagem.	Requer infraestrutura adequada para coleta e separação dos materiais recicláveis; Possui limitações técnicas para reciclagem de alguns materiais; Requer a conscientização e a colaboração da população para o sucesso do processo.
Tratamento mecânico-biológico (TMB)	Reduz significativamente o volume e o peso dos resíduos; Pode gerar energia a partir do combustível derivado de resíduos;	Requer alta qualidade dos resíduos para serem utilizados como combustível; Possibilidade de emissão de gases de efeito estufa, como o metano;

Tecnologias de Disposição Final de RSU	Vantagens	Desvantagens
	Possui sistema de controle ambiental e pode ser projetado para minimizar os impactos ambientais e sociais.	Possibilidade de contaminação do solo e do lençol freático, caso não haja um adequado sistema de impermeabilização do solo; Ocorrência de odores desagradáveis, caso não haja um adequado sistema de tratamento de gases; Alto custo de implantação e operação, principalmente em relação aos custos operacionais de aterros sanitários.

Diante do exposto, a alternativa tecnológica mais indicada para a principal demanda do empreendimento, a destinação de resíduos Classe II, é o Aterro Sanitário.

De fato, a adoção de aterros sanitários ainda é uma necessidade mesmo com o uso de outras tecnologias para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. Isso porque nem todos os resíduos gerados em uma determinada região, podem ser tratados e dispostos por meio de outras tecnologias, como a compostagem, incineração ou TMB, por exemplo.

Além disso, o processo de tratamento de resíduos por meio de outras tecnologias pode gerar rejeitos que ainda precisam ser destinados de alguma forma, o que muitas vezes acaba sendo por meio de aterros sanitários.

Portanto, os aterros sanitários são necessários para receber os resíduos que, até o momento, não podem ser tratados por outras tecnologias, bem como para dispor os rejeitos gerados nos processos de tratamento dos resíduos. Porém, é importante que sejam adotadas práticas de gestão adequadas para minimizar os impactos ambientais e sociais desses empreendimentos.

Tal posicionamento, também se reforça quanto à recomendação da própria Lei 12.305/2010, que define os aterros sanitários como a alternativa a ser utilizada nos planos de gerenciamento de resíduos.

Nesse contexto, a Revita Engenharia S.A. é uma das empresas de maior expertise em prestação de serviços de altíssima qualidade em limpeza urbana, coleta, tratamento e valorização de resíduos, tendo implantado mais de 39 aterros sanitários pelo país, incorporando diversas tecnologias voltadas ao tratamento e disposição em aterros sanitários.

Frente a todos os desafios de implantar este projeto, localizado na região Amazônica, a Revita Engenharia S.A. previu em seu projeto de aterro sanitário todos os avanços da engenharia para contemplar integralmente os aspectos técnicos e legais necessários, contemplando: sistemas de drenagem de chorume e gás, lagoas de acumulação de líquidos percolados, células de resíduos impermeabilizadas, sistemas de drenagem de águas pluviais, usina de biogás e estação de tratamentos de chorume. Tais elementos, além do Monitoramento Geotécnico e Ambiental, serão descritos no **Capítulo 3** e ilustram as práticas mais atuais e modernas em projetos de aterros sanitários.

2.5 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Este item apresenta uma síntese da legislação aplicada à implantação e operação do empreendimento, enfatizando os requisitos legais que disciplinam as áreas de interesse ambiental e as restrições que devem ser observadas.

2.5.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA ESFERA FEDERAL

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Lei Federal nº.6.938 de 31 de agosto de 1981.	Aspectos Gerais	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Resolução Conama nº.1, de 27 de janeiro de 1986.	Licenciamento Ambiental	Estabelece os critérios e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.
Resolução Conama nº.009, de 03 de dezembro 1987.	Licenciamento Ambiental	Dispõe sobre a questão da Audiência Pública.
Resolução Conama nº.237, de 19 de dezembro de 1997.	Licenciamento Ambiental	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio ambiente, e lista os empreendimentos ou as atividades sujeitas ao licenciamento.
Lei Federal nº.12.651, de 25 de maio de 2012.	Supressão de Vegetação	Institui o novo Código Florestal.
Lei Federal nº.9.605, de 12 de fevereiro de 1998.	Supressão de Vegetação	Lei de Crimes Ambientais – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Federal nº.9.985/2000, regulamentada pelo Decreto Federal n. 4.340/2002.	Compensação Ambiental	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Resolução CONAMA n°.371 de 5 de abril de 2006	Compensação Ambiental	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle dos gastos a que se refere a Lei 9.985/00
Decreto Federal n°.6.848, de 14 de maio de 2009.	Compensação Ambiental	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
Lei Federal n°.5.197, de 03 de janeiro de 1967.	Fauna	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Resolução CONAMA no 004, de setembro de 1985.	Áreas de Preservação Permanente e Unidade de Conservação	Dispõe sobre definições e conceitos sobre reservas ecológicas.
Lei n°.9985, de 18 de julho de 2000.	Áreas de Preservação Permanente e Unidade de Conservação	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VI/ da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências
Decreto Federal n°.4340, de 22 de agosto de 2002.	Áreas de Preservação Permanente e Unidade de Conservação	Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências
Instrução Normativa ICMBIO n°.5 de 02 de setembro de 2009.	Áreas de Preservação Permanente e Unidade de Conservação	Estabelece procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da Autorização para o Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.
Decreto Lei n°. 2.848, de 17 de dezembro de 1940.	Arqueologia	Concerne sobre os crimes contra o patrimônio arqueológico, histórico e cultural.
Lei n°.3.924 de 16 de julho de 1961.	Arqueologia	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Portaria IPHAN/MINC n°.230 de 17 de dezembro de 2002.	Arqueologia	Define o escopo dos estudos arqueológicos a serem desenvolvidos nas diferentes fases de licenciamento ambiental.

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Portaria IPHAN nº.375 de 19 de setembro de 2018.	Arqueologia	Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras providências.
Decreto Federal nº.24.643, de 10 de julho de 1934.	Recursos Hídricos	Decreta o Código de Águas.
Lei Federal nº.9.433 de 8 de janeiro de 1997.	Recursos Hídricos	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Resolução CNRH nº.16 de 08 de maio de 2001.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos considerando as legislações específicas vigentes.
Resolução CNRH nº.22 de 24 de maio de 2002.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre os Planos de Recursos Hídricos
Lei Federal nº. 10.847, de 15 de março de 2004.	Recursos Hídricos	Determina que somente o potencial hidráulico previamente dotado de Licença Ambiental Prévia poderá ser licitado para concessão.
Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 e suas alterações 393/2007, N°.397/2008,N°.410/2009 e N°.430/2011.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CNRH nº.58 de 30 de janeiro de 2006.	Recursos Hídricos	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Resolução CNRH nº.65 de 07 de dezembro de 2006.	Recursos Hídricos	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
Resolução CNRH nº.91 de 05 de novembro de 2008.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais subterrâneos.
Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.	Resíduos Sólidos	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002.	Resíduos Sólidos	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Resolução CONAMA nº 05, de 5 de agosto de 1993.	Resíduos Sólidos	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários
Portaria 124, de 20 de agosto de 1980.	Efluentes	Dispõe sobre a localização de indústrias potencialmente poluidoras.
Resolução 219, de 06 de junho de 2005.	Efluentes	Diretrizes para análise e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de lançamento de efluentes.
Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.	Saneamento Básico	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. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020).

2.5.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA ESFERA ESTADUAL

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Lei nº.5.887 9 de maio 1995 Lei Ambiental do estado do Pará.	Geral	Dispõe Sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e dá outras providencias
Lei nº.6.381 de 25 de junho de 2001.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos, institui o sistema de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providencias.
Lei nº.5.793 de 04 de janeiro de 1994.	Recursos Hídricos	Define a política Mineral e hídrica do Estado do Pará, seus objetivos, diretrizes; instrumentos e dá outras providencias.
Resolução nº.1 de 26 de março de 2007.	Recursos Hídricos	Institui as Câmaras Técnicas de Assuntos Legais e Institucionais, do Plano Estadual de Recursos Hídricos e de Capacitação e Educação Ambiental dos Recursos Hídricos.
Resolução nº. 3 de 03 de setembro de 2008.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providencias.
Resolução nº. 4 de 03 de setembro de 2008.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a divisão do estado em regiões hidrográficas e dá outras providencias.

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Resolução n°. 5 de 03 de setembro de 2008.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Resolução n°. 6 de 03 de setembro de 2008.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre o Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Resolução n°. 7 de 03 de setembro de 2008.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a Capacitação, Desenvolvimento tecnológico e Educação Ambiental de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei n°.5.807 de 24 de janeiro de 1994.	Recursos Hídricos	Cria o Conselho Consultivo da Política Minerária e Hídrica do Pará.
Lei n°.6.116 de 3 de abril de 1998.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a proibição de construção de unidades habitacionais às proximidades de fontes de abastecimento de água potável no Estado do Pará e dá outras providências.
Lei n°.6.105 de 14 de janeiro de 1998.	Recursos Hídricos	Dispõe sobre a conservação e proteção dos depósitos de águas subterrâneas no Estado do Pará e dá outras providências.
Decreto 5.565 de 11 de outubro de 2002.	Recursos Hídricos	Define o órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos e da Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação.
Lei Estadual n°. 5.630, de 20 de dezembro de 1990.	Recursos Hídricos	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água" de acordo com o Artigo 225, Inciso 11 da Constituição Estadual.
Decreto Estadual n°.0872, de 27 de novembro de 1995	Recursos Hídricos	Altera o Decreto 1.551, de maio de 1993, que dispõe sobre a implantação da Área Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém - APA Belém.
Lei Estadual n°. 5.638 de 18 de janeiro de 1991.	Atividade Causadora de Impacto Ambiental	Estabelece normas para as sanções e multas de que trata o § 4º do artigo 225 da Constituição Estadual e dá outras providências.
Decreto Estadual n°.5.887, de 09 de maio de 1995.	Atividade Causadora de Impacto Ambiental	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.
Lei Estadual n°. 6.451, de 8 de abril de 2002.	Atividade Causadora de Impacto Ambiental	Dispõe sobre a implantação e gestão das Unidades de Conservação.
Decreto Estadual n°.5.267 de 29 de abril de 2002.	Unidades de Conservação	Dispõe sobre a implantação e gestão das Unidades de Conservação da Natureza criadas pela Lei n°.6.451, de 8 de abril de 2002.
Decreto Estadual n°. 1.329 de 02 de outubro de 2008.	Unidades de Conservação	Altera o Decreto Estadual n. 1.551, de 3 de maio de 1993, que dispõe sobre a Implantação da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém - APA Belém, e dá outras providências.

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Decreto nº.2.211 de 30 de março de 2010.	Unidades de Conservação	Cria o Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia nos Municípios de Ananindeua, Benevides, Marituba e Santa Isabel do Pará e dá outras providências
Decreto Estadual no 2.211, de 30 de março de 2010.	Unidades de Conservação	Cria o Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia nos Municípios de Ananindeua, Benevides, Marituba e Santa Isabel do Pará e dá outras providências.
Lei nº.6.713 de 25 de janeiro 2005.	Fauna	Dispõe sobre a política pesqueira e aquícola no estado do Pará, regulando as atividades de fomento desenvolvimento e gestão ambiental dos recursos pesqueiros e da aquicultura e dá outras providências.
Resolução COEMA nº.54, de 24 de outubro de 2007.	Fauna	Homologa a lista de espécies da Flora e Fauna ameaçadas no Estado do Pará.
Lei Estadual nº. 5.977, de 10 de julho de 1996.	Fauna	Dispõe sobre a fauna silvestre no Estado do Pará.
Decreto Estadual nº. 2.211, de 30 de março de 2010.	Fauna	Cria o Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia nos Municípios de Ananindeua, Benevides, Marituba e Santa Isabel do Pará e dá outras providências.
Lei Estadual nº. 6462, de 04 de julho de 2002.	Flora	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.
Lei Estadual nº. 5.864, de 21 de novembro de 1994.	Flora	Regulamenta o Inciso 11 do Artigo 255 da Constituição do Estado do Pará.
Lei Estadual nº. 7.381 de 19 de março de 2010.	Flora	Dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal, das matas ciliares no Estado do Pará.
Lei Estadual nº.6.462, de 04 de julho de 2002.	Reserva legal	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.
Resolução Estadual nº.022, de 13 de dezembro de 2002.	Licenciamento Ambiental	Regulamenta o Cadastro Técnico de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.
Lei estadual nº, 5.610, de 20 de novembro de 1990.	Licenciamento Ambiental	Dispõe sobre a criação e o funcionamento do Conselho Estadual de Meio Ambiente na forma do Artigo 255 inciso VIII.
Lei Estadual nº. 5.877, de 21 de dezembro de 1994.	Licenciamento Ambiental	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e sobre a participação popular nas decisões relacionadas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº.857 de 30 de janeiro de 2004.	Licenciamento Ambiental	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, no Estado do Pará.

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Lei Estadual n°. 7.389 de 01 de abril de 2010.	Licenciamento Ambiental	Define as atividades de impacto ambiental/oca/ no Estado do Para, e dá outras providências.
Portaria n°. 39 de 27 de novembro de 1992.	Licenciamento Ambiental	Dispõe sobre a realização de audiências públicas, como parte do processo de licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, sujeitas à apresentação de Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, e dá outras providências.
Lei n°. 6.251, de 08 de novembro de 1999.	Licenciamento Ambiental	Institui o "Selo Ecológico" no Estado do Pará.
Decreto n°. 1.120, 8 de julho de 2008 Validade das Licenças Ambientais.	Licenciamento Ambiental	Dispõe sobre o prazo de validade das licenças ambientais, sua renovação e dá outras Providências.
Decreto n°. 885, 30 de janeiro de 2004.	Licenciamento Ambiental	Cadastro técnico de atividades potencialmente poluidoras e cadastro técnico de atividades de defesa ambiental.
Resolução COEMA n°. 022, 13 de dezembro de 2002.	Licenciamento Ambiental	Termos de Referência para fins de licenciamento ambiental.
Lei Estadual n°. 5.629, de 20 de dezembro de 1990.	Arqueologia	Dispõe sobre a preservação e Proteção do patrimônio Histórico, Artístico e Cultural do Estado do Pará.
Lei estadual n°. 6.194, de 12 de janeiro de 1999.	Supressão de Vegetação	Dispõe sobre a proibição de extração das plantas arbustivas e arbóreas, denominadas de mangues e dá outras providências.
Lei n°. 6.462, de 4 de julho de 2002.	Supressão de Vegetação	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.
Decreto n°. 1.148· 17 de julho de 2008.	Supressão de Vegetação	Cadastro Ambiental Rural - CAR
Lei Estadual n°. 6.510 de 09 de dezembro de 2002.	Resíduos	Dispões sobre a responsabilidade por acondicionamento, coleta e tratamento dos Resíduos do Serviço de Saúde no Estado do Pará e dá outras providências.
Lei Estadual n°. 6.918 de 10 de outubro de 2006.	Resíduos	Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e dá outras providências.
Decreto n°. 801 de 15 de fevereiro de 2008.	Resíduos	Institui a Separação de resíduo reciclável, na fonte geradora, em todos os órgãos da administração estadual.
Lei Estadual n°. 6.745 de 06 de maio de 2005.	Zoneamento Territorial	Institui o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará e dá outras providências

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Lei n°.6.958, de 3 de abril de 2007.	Compensação Ambiental	Destina as madeiras extraídas de áreas licenciadas à exploração de jazidas, minas ou outros depósitos minerais.
Decreto n°. 2.033 de 21 de dezembro de 2009.	Compensação Ambiental	Compensação Ambiental por Empreendimentos com significativo impacto ambiental.
Lei Complementar n° 164 de 5 de abril de 2023	Zoneamento Territorial	Altera a Lei Complementar n° 027, de 19 de outubro de 1995, que Instituiu a Região Metropolitana de Belém.

2.5.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA ESFERA MUNICIPAL

Legislação	Aspectos Ambientais	Objetivo
Lei Municipal n°. 551/2007 de Bujaru.	Meio Ambiente	Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente e o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
Lei Complementar n°. 542/2006 de Bujaru.	Plano diretor	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do município de Bujaru
Lei Complementar n°. 001/2022	Plano diretor	Estabelece a revisão da Lei Complementar N°. 542/2006 que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do município de Bujaru e dá outras providências
Lei ordinária n° 716/2022	Resíduos	Dispõe sobre a proibição de instalação de aterro sanitários para recebimento de resíduos sólidos que tenha origem de outros municípios.
Lei Municipal n° 767/2024	Resíduos	Altera o dispositivo da Lei Municipal n° 716/2022 que dispõe sobre a construção e instalação de qualquer modalidade de aterros, e dá outras providências.

2.5.4 NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES

Norma Técnica	Aspectos Ambientais	Objetivo
NBR 8881 – 11/1980	Controle Tecnológico da Execução de Aterros em obras de Edificações	Fixa as condições mínimas a serem preenchidas no procedimento do controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção de edificações residenciais comerciais ou

Norma Técnica	Aspectos Ambientais	Objetivo
		industriais de propriedade pública ou privada.
NRB 8419- 04/1992	Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos	Fixa as condições mínimas exigíveis para apresentação de projetos de aterro sanitários de resíduos sólidos urbanos.
NBR 10.004 – 05/2004 (segunda edição)	Resíduos Sólidos - Classificação	Classifica os resíduos sólidos quanto os seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública.
NBR 10.005 – 05/2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos	Fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato de lixiviado de resíduos sólidos, diferenciando os resíduos classificados pela ABNT NBR 10.004, como classe I – perigosos e Classe II – não perigosos.
NBR 10.006 – 05/2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos	Fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, diferenciando os resíduos classificados na ABNT NBR 10.004 como classe II A – não inertes e classe II B – inertes.
NBR 10.007 – 05/2004	Amostragem de resíduos sólidos	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
NBR 13.896 – 06/1997	Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.	Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas, superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

2.5.5 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Identificação	Município	Objetivo
Plano Plurianual (PPA) 2018-2021	Belém	Estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública municipal para um período de quatro anos, organizando as ações de governo em programas temáticos.
Plano Municipal de Saúde 2022-2025	Belém	Instrumento estratégico que define as prioridades e ações na área da saúde para o município, visando à melhoria dos serviços oferecidos à população.
Plano Plurianual (PPA) 2022-2025	Ananindeua	Define as metas e prioridades da administração pública municipal, orientando a elaboração das leis orçamentárias e a execução das políticas públicas.

Conselho da Cidade de Ananindeua (CONAN)	Ananindeua	Órgão colegiado responsável por acompanhar a implementação do Plano Diretor e a execução dos planos, programas e projetos de interesse para o desenvolvimento urbano e ambiental do município.
Plano Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:	Região Metropolitana de Belém	A Companhia de Saneamento do Pará (Cosanpa) apresentou um plano diretor visando melhorias no abastecimento de água e esgotamento sanitário para Belém, Ananindeua, Marituba e Castanhal, com planejamento estratégico para os próximos 20 anos.
Plano Estadual de Recursos Hídricos do Pará (PERH-PA):	Estadual	Este plano estabelece diretrizes para a gestão integrada dos recursos hídricos no estado, incluindo a sub-bacia do rio Guamá. O documento consolidado do PERH-PA detalha as demandas associadas ao abastecimento público na região, destacando a importância da sub-bacia do rio Guamá para o fornecimento de água potável.

2.6 ANUÊNCIA DOS ÓRGÃOS INTERVENIENTES

As anuências necessárias ao processo de licenciamento ambiental estão relacionadas ao patrimônio arqueológico - de responsabilidade do IPHAN/PA, direito minerário – de responsabilidade da ANM, malária – de responsabilidade da SESPA/PA e comunidades quilombolas – de responsabilidade do INCRA.

O processo de obtenção da anuência junto ao IPHAN, está em andamento, com o atendimento ao TRE Nº 36/2022/COTEC IPHAN-PA/IPHAN-PA de 14/07/2022.

O processo de obtenção da anuência junto a SESPA, está em andamento, com o atendimento ao Plano de Trabalho, protocolado em 20/07/2022 sob o n. 2022/1216378.

O processo de obtenção da anuência junto ao INCRA, ainda não foi realizada, carecendo que a Diretoria de Governança Fundiária-DF seja instada por esta SEMAS a instaurar processo administrativo interno para subsidiar sua manifestação no processo de licenciamento ambiental.

O processo de solicitação de bloqueio minerário junto à ANM, ainda está em andamento.

2.7 ANEXOS

Anexo I – Termo de Referência emitido pela SEMAS

Anexo II – Autorização de Inventário para a Fauna Silvestre