COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO BATURITÉ 167 FLS

6.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA 26
2.2.1 Unidade de mistura rápida 27
2.2.2 Unidade de flocodecantação 28
2.2.3 Unidade de filtração 29
2.2.4 Unidade de Desinfecção 31
6.5 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 32
6.6 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA 32
6.7 RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO 33
6.8 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA 34
6.9 LIGAÇÕES PREDIAIS PROJETADAS 35
7. MEMORIAL DE CÁLCULOS 36
7.1 DEMANDA E VAZÕES DE PROJETO 36
7.2 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA PROJETADA 37
7.3 ANÁLISE DO TRANSIENTE DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA 41
7.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO PROJETADA (ETA) 50
7.5 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA 75
7.6 ANÁLISE DO TRANSIENTE DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 79
7.7 RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO 92
7.8 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA 93
8. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO 96
8.1 INTRODUÇÃO 96
8.2 RELATÓRIO DO IBGE 97
8.3 LISTA DE PONTOS 100
9. PROJETO ELÉTRICO/SPDA/AUTOMAÇÃO 106
9.1 INTRODUÇÃO 106
9.2 OBJETIVOS 106
9.3 DESCRIÇÃO DAS COMPONENTES DO PROJETO ELÉTRICO 107
9.3.1 Edificações 108
9.3.2 Reservatório de distribuição 109

ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO 2068 FLS BATURITÉ

9.4 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DAS PROTEÇÕES E CONDUTORES ELÉTRICOS 109
9.4.1 Critério da seção mínima 110
9.4.2 Critério da capacidade de condução de corrente 110
9.4.3 Limites de queda de tensão 115
9.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO SISTEMA 116
9.5.1 Instalações elétricas da estação de tratamento de água (ETA) 116
9.5.2 Instalações elétricas do reservatório elevado 121
9.6 DIMENSIONAMENTO 122
10. PROJETO GEOTÉCNICO 126
10.1 INTRODUÇÃO 126
10.2 PROCEDIMENTOS 126
10.3 RESULTADOS 127
11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 163
11.1 GENERALIDADES 163
11.2 TERMOS E DEFINIÇÕES 163
11.3 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES 165
11.3.1 Generalidades 165
11.3.2 Encargos e responsabilidades do consultor / fiscalização 165
11.3.3 Encargos administrativos 165
11.3.4 Encargos técnicos 165
11.3.5 Conhecimento das obras 166
11.3.6 Instalação e manutenção do canteiro de obras, acampamentos e estradas de serviço e operação. (Não indicado ou contabilizado em planilha orçamentaria). 167
11.3.7 Locação das obras 167
11.3.8 Execução das obras 168
11.3.9 Administração das obras 169
11.3.10 Proteção das obras, equipamentos e materiais 169
11.3.11 Remoção de trabalhos defeituosos ou em desacordo com o projeto e/ou especificações 170
11.3.12 Critérios de medição 170
11.3.13 Materiais 171
11.3.14 Mão-de-obra 171
11.3.15 Veículos e equipamentos 171
11.3.16 Ferramentas, aparelhos e instrumentos 171
11.3.17 Materiais de consumo para operação e manutenção 171

11.3.18 Água, esgoto e energia elétrica 171
11.3.19 Segurança, vigilância e sinalização 172
11.3.20 Ônus diretos e indiretos 172
11.4 SERVIÇOS PRELIMINARES 172
11.4.1 Desmatamento, destocamento, limpeza do terreno. 172
11.5 OBRA CIVIL 173
11.5.1 Assentamentos de tubos e peças 173
11.6 SERVIÇOS DE CONCRETOS 180
11.6.1 Concreto simples 180
11.7 CONCRETO ESTRUTURAL 180
11.8 FÔRMAS 185
11.9 ARMADURAS 187
11.10 TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS 187
11.10.1 Ferro fundido 187
11.11 CONJUNTO MOTO BOMBAS 191
11.11.1 Fornecimento e instalações de sistemas de bombeamento 191
ANEXOS 195
TESTE DE VAZÃO 196
LAUDO DE ANÁLISE DE ÁGUA 206
OUTORGA DO DIREITO DE USO DA ÁGUA 208
TERMO DE AUTORIZAÇÃO E SERVIDÃO PÚBLICA 210
LICENÇA AMBIENTAL 213
CURVA DA BOMBA 216
MAPAS DE LOCALIZAÇÃO 222
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 225
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 228

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO
FLS 169

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO 470 FLS BATURITÉ

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d´água, a comunidade de Riacho do Panta no município de Baturité, localizado no estado do Ceará, visando os requisitos de aprovação e financiamento do Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades.

O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias, atendendo as exigências de concepção de projetos, visando o desenvolvimento de políticas públicas, proporcionando os avanços na saúde pública e a universalização do acesso a água tratada.

Os volumes que integram o projeto do sistema de abastecimento d´água são:

- **Volume I: Memorial descritivo, memorial de cálculos, projetos complementares, especificações técnicas e anexos;**
- **Volume II:** Peças gráficas e anexos;
- **Volume III:** Orçamento, resumo do orçamento, cronograma físico financeiro, memória de cálculos e composição do BDI.

O presente documento corresponde ao **VOLUME I** e consta dos seguintes elementos.

VOLUME I – Memorial descritivo e de cálculos

- Apresentação do projeto;
- Resumo do projeto;
- Croqui;
- Elementos para concepção do sistema;
- Memorial de cálculos;
- Projetos complementares (topografia, sondagem e elétrico);
- Especificações técnicas;
- Anexos.

Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO
271
VISTO

2. RESUMO DO PROJETO

O presente projeto foi elaborado para atender com um sistema de abastecimento d´água, a comunidade de Riacho do Panta no município de Baturité. A captação será realizada a partir de um poço amazonas existente, localizado próximo ao perímetro da comunidade, através de um conjunto motor-bomba do tipo submersa com vazão de 5,80 m³/h, potência de 1,50 CV e altura manométrica de 16,21 m.c.a. A bomba será instalada em uma estrutura montada com anéis pré-moldados e tubo geomecânico. A adutora de água bruta foi projetada com extensão de 120,00 m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 50mm. A estação de tratamento de água será composta por flocodecantador de bandejas e um filtro de fibra. A estação elevatória de água tratada projetada recalcará a água através de um conjunto motor-bomba do tipo centrífuga com vazão de 5,53 m³/h, potência de 3,00cv e altura manométrica de 44,15 m.c.a. A adutora de água tratada foi projetada com extensão de 1.434,13m de tubo PVC PBA JEI CL-15 DN 50 mm. O reservatório elevado projetado terá volume de 30,00m³, fuste de 10,00m e diâmetro de 3,00 m. A rede de distribuição possui extensão total de 3.995,00 m, sendo 3.396,00m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 50mm e 599,00m de tubo PVC PBA JEI CL-12 DN 75mm. Serão executadas 124 ligações prediais com hidrômetros, contemplando 100% das residências da comunidade.

Por se tratar de um sistema rural com captação a partir de um poço amazonas existente, este será operado e monitorado pelo SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural, garantindo assim a funcionalidade e sustentabilidade do sistema.

Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO 472 FLS BATURITÉ

2.1 FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA Responsável Técnico: Antônio Flávio Oliveira Júnior Órgão Financiador: Secretaria das Cidades		
Município	**Localidade**	
Baturité	Riacho do Panta	
Data da elaboração	**Data do orçamento**	**Resp. Orçamento**
Março/2026	Março/2026	Antonio Flávio Oliveira Júnior

DADOS POPULACIONAIS					
Taxa de Crescimento	**Alcance do Projeto anos**	**Ano Início do projeto**	**População Inicial hab.**	**População Final hab.**	**Ano final do projeto**
2%	20	2026	496	737	2046
Observações:	Dados de crescimento anual disponibilizados pelo IBGE				
Todas as residências da comunidade foram contempladas no projeto totalizando 100%					

VAZÕES DO PROJETO						
Vazão de projeto para 20 anos	**VAZÃO (L/S)**			**VAZÃO (M³/H)**		
	Média	**Máx. Diária**	**Máx. Horária**	**Média**	**Máx. Diária**	**Máx. Horária**
	0,853	1,024	1,535	3,071	3,685	5,528

MANANCIAL	
Tipo de manancial	Poço amazonas existente

CAPTAÇÃO				
Vazão	**Qt. Bombas instaladas**	**Qt. Bombas reservas**	**Potência**	**Hman**
5,80 m³/h*	1,00	1,00	1,50 cv	16,21 m.c.a
*Considerando um acréscimo de 5% para lavagem dos filtros.				

ADUTORA DE ÁGUA BRUTA PROJETADA					
Vazão	**Material**	**Diâmetro**	**Extensão**	**Pressão de serviço**	**Classe do tubo**
5,80 m³/h	PVC	50 mm	120,04 m	51,85 m.c.a	CL-12

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO PROJETADA				
Vazão	**Área ETA**	**Filtro**	**Flocodecantador**	**Material**
		Taxa de filtração	**Dimensões**	
5,80 m³/h	10m x 10m	118,30 m³/m². dia	1,50 x 5,50 m	Fibra de Vidro

Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 062323690?

BOMBA DE LAVAGEM DO FILTRO				
Vazão	**Qt. Bombas instaladas**	**Qt. Bomba reservas**	**Potência**	**Hman**
47,10 m³/h	1,00	1,00	3,00 CV	6,14 m.c.a

RESERVATÓRIO APOIADO PROJETADO				
Quantidade	**Diâmetro**	**Formato**	**Volume**	**Material**
1,00	3,00	Cilindro	10,00 m³	Concreto

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA				
Vazão	**Qt. Bombas instaladas**	**Qt. Bombas reservas**	**Potência**	**Hman**
5,53 m³/h	1,00	1,00	3,00 cv	44,15 m.c.a

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA					
Vazão	**Material**	**Diâmetro**	**Extensão**	**Pressão de serviço**	**Classe do tubo**
5,53 m³/h	PVC	50 mm	1.434,13 m	67,53 m.c.a	CL-15

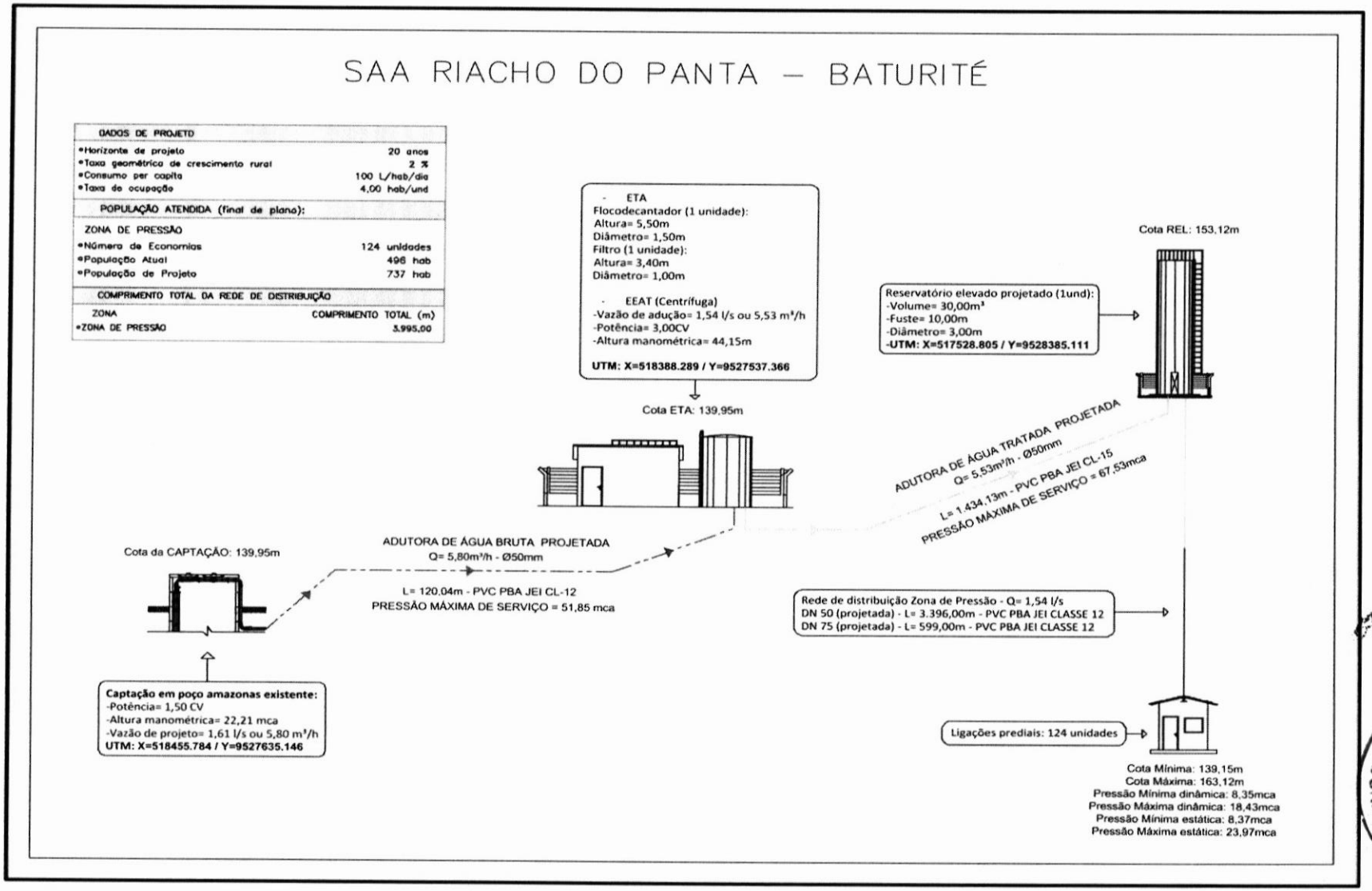
RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO					
Quantidade	**Diâmetro**	**Formato**	**Volume**	**Material**	**Fuste**
1	3,00 m	Cilindro	30,00m³	Concreto	10,00 m

REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA				
Diâmetros	**Extensão (m)**	**Material**	**Pressão máxima**	**Pressão mínima**
50 mm CL-12	3.396,00	PVC	23,97 mca	8,35 mca
75 mm CL-12	599,00	PVC		
TOTAL	**3.995,00 m**			

LIGAÇÕES PREDIAIS (PROJETADAS)
124 ligações prediais/padrão CAGECE

ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 062323690?

2.2 CROQUI



COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO · BATURITÉ · FLS 114

Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO 275 FLS BATURITÉ

3. ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Baturité situa-se na região do Maciço de Baturité do estado do Ceará, sua área geográfica corresponde a 313,8 km², com sua sede municipal posicionada na latitude 4º 19' 44' e longitude 38º 53' 06", limitando-se com os seguintes municípios:

Tabela 1 - Limites municipais de Baturité.

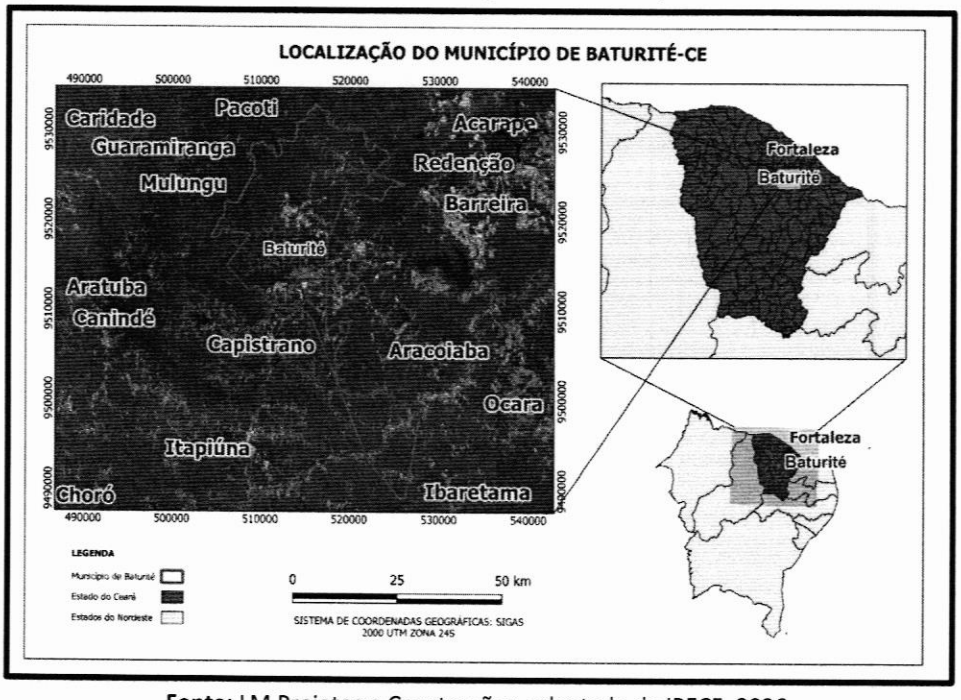
NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Pacoti, Redenção e Guaramiranga	Itapiúna	Aracoiaba	Mulungu e Capistrano

Fonte: LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2022.

A sede municipal situa-se à 93,21 Km de distância em linha reta da capital Fortaleza. Deste modo, Baturité encontra-se inserido na Mesorregião do Norte Cearense e na Microrregião de Baturité, no Estado do Ceará.

3.2 LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

Figura 1 - Localização do município.



Fonte: LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2026.

Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO
476
FLS
BATURITÉ

Figura 2 - Localização da comunidade de Riacho do Panta

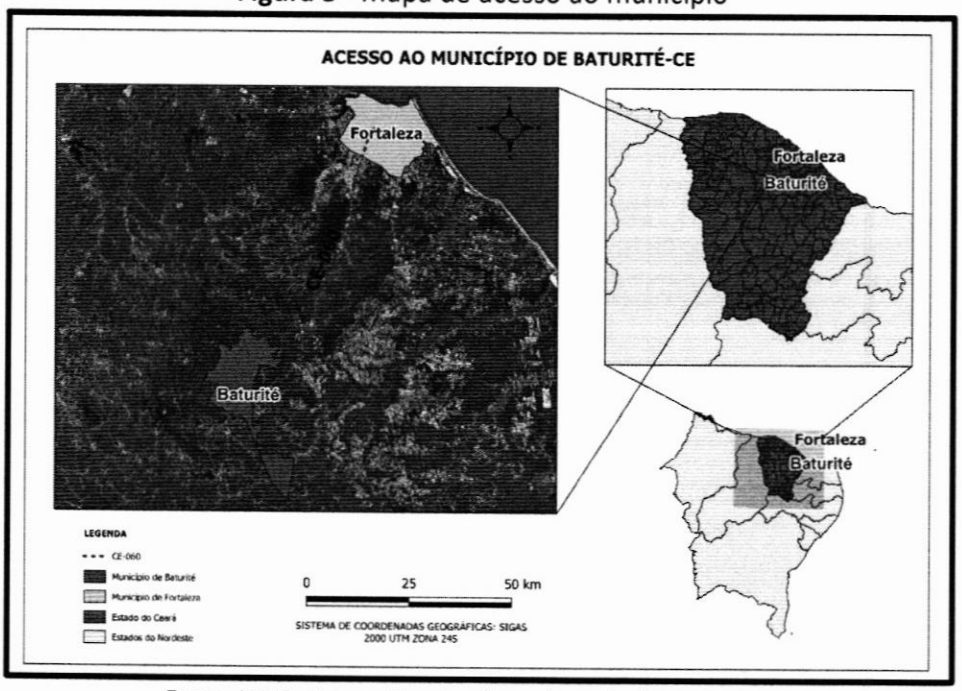


Fonte: *Google Earth*, 2026.

3.3 ACESSO RODOVIÁRIO

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da rodovia CE 060 até Pacatuba e em seguida até Redenção/Baturité. Utilizando-se estradas estaduais, asfaltadas e/ou carroçáveis, atinge-se demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município, com franco acesso durante todo o ano.

Figura 3 - Mapa de acesso ao município



Fonte: LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2026.

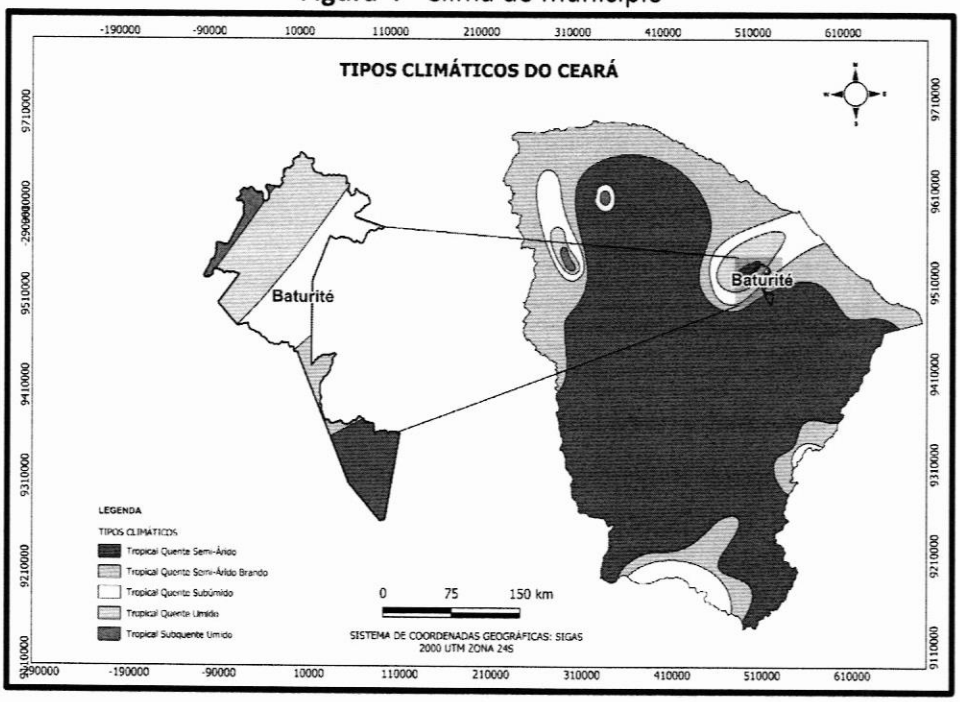
Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO
177
FLS
BATURITÉ - CE

3.4 ASPECTOS CLIMÁTICOS

O município de Baturité apresenta clima Tropical Quente Semi-árido, Tropical Quente Subúmido e Tropical Quente Úmido. Deste modo, as principais características climáticas são as temperaturas variando, em média, de 26ºC a 28ºC e pluviosidade em torno de 1.090 milímetros. Ao longo do ano, o trimestre chuvoso se concentra no período de janeiro a maio, enquanto o trimestre mais seco corresponde aos meses de setembro a novembro.

Figura 4 - Clima do município



Fonte: LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2026.

3.5 CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

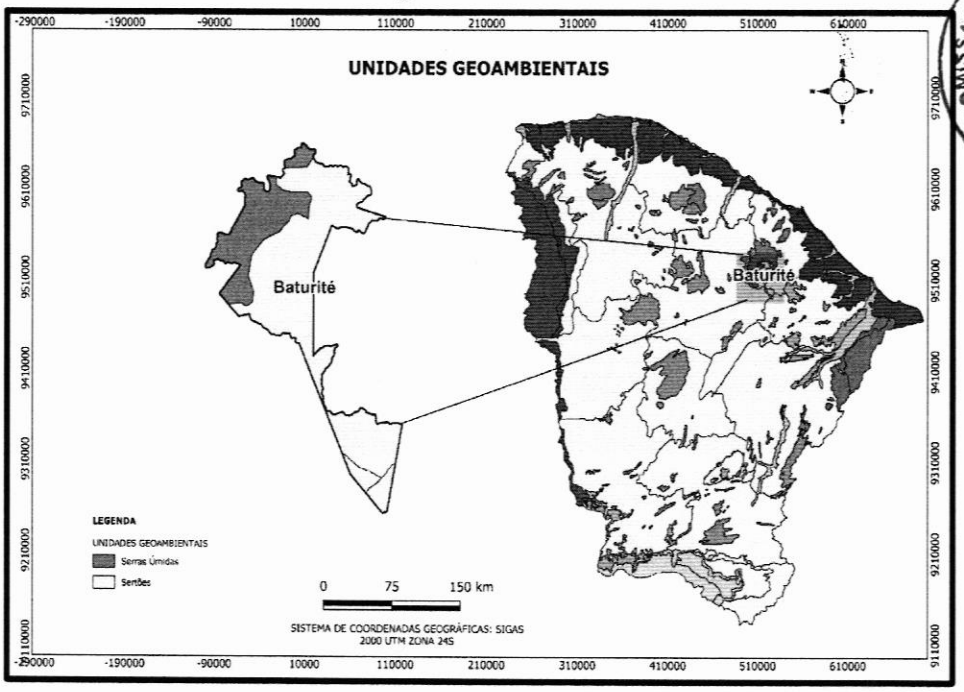
3.5.1 Aspectos fisiográficos

O relevo do município de Baturité, é composto pelo relevo de Serras Úmidas e Sertões (**Figura 5**). Os tipos de solos identificados foram por Argissolos e Planossolos (**Figura 6**).

ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

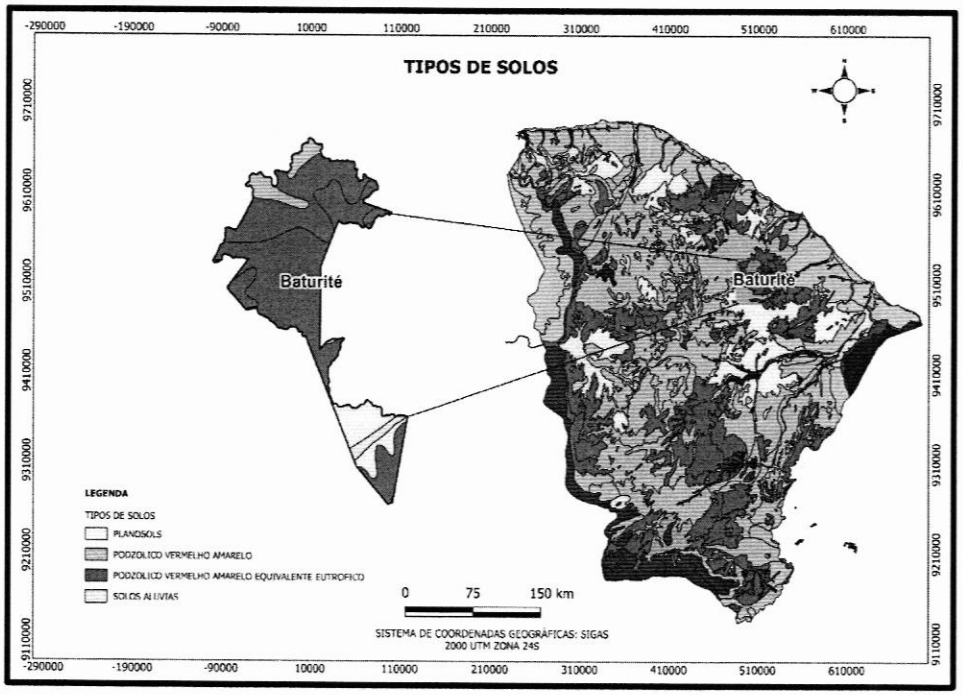
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO 473 FLS BATURITÉ

Figura 5 - Relevo



Fonte: LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2026.

Figura 6 - Tipos de solos



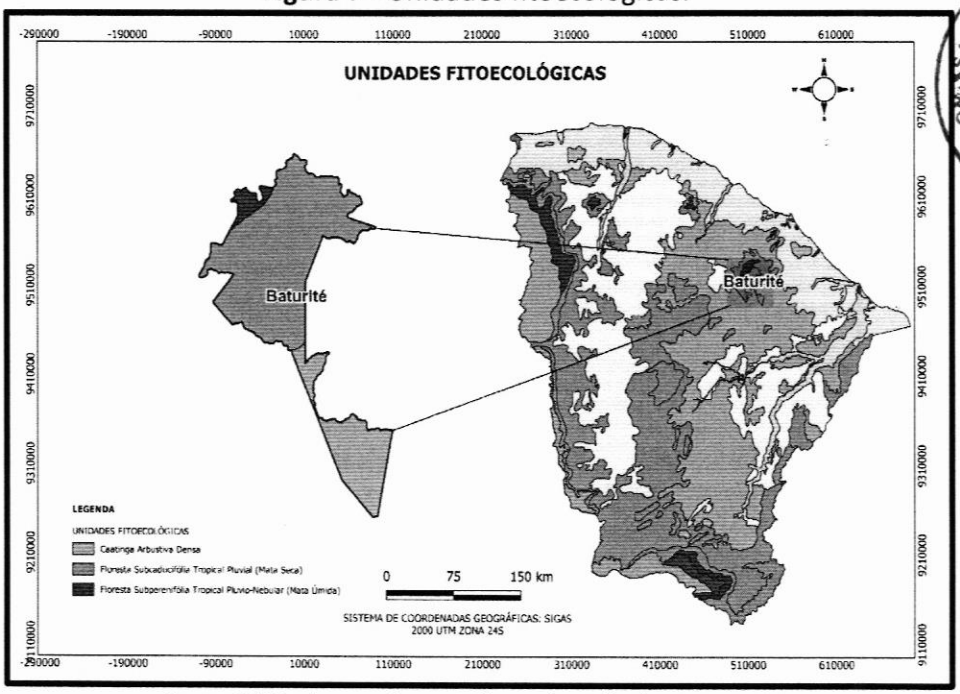
Fonte: LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2026.

A região apresenta domínio da seguinte comunidade vegetal: Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga Arbustiva Densa, Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial, essas características podem ser observadas melhor na **Figura 7**.

ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO
279
FLS
BATURITÉ

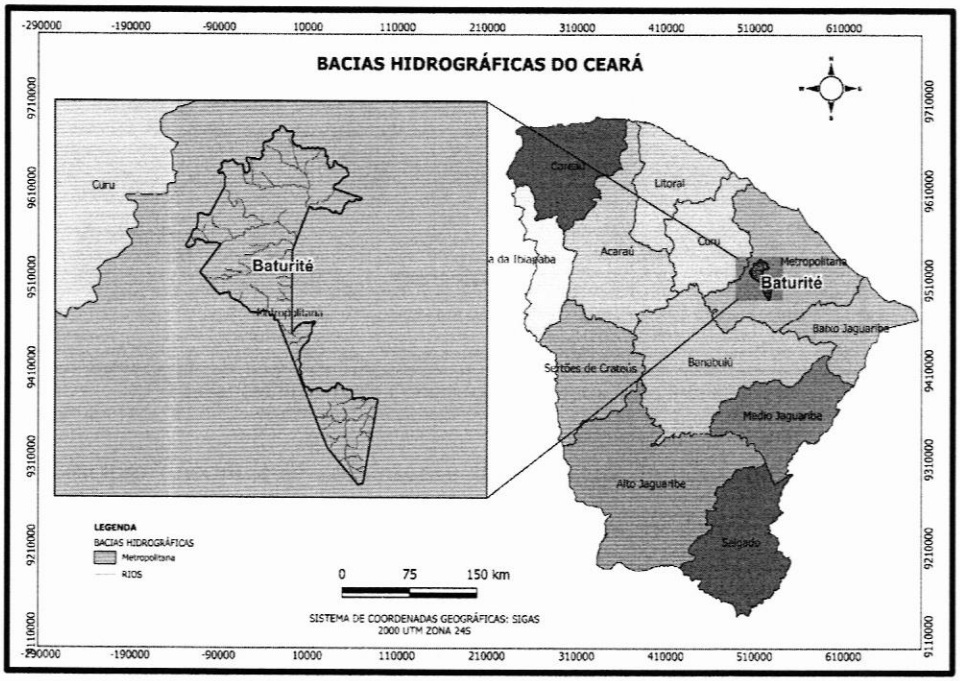
Figura 7 - Unidades fitoecológicas.



Fonte: LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2026.

O município encontra-se totalmente inserido no domínio da bacia hidrográfica do Metropolitana (**Figura 8**). A bacia metropolitana correspondente a 10,18% do território cearense, sendo uma Região Hidrográfica formada por 16 bacias independentes, abriga o mais importante centro consumidor de água do Estado, que é a região Metropolitana de Fortaleza.

Figura 8 - Bacia hidrográfica.



Fonte LM Projetos e Construções, adaptado de IPECE, 2026.

ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO 2180 FLS BATURITÉ

3.5.2 Aspectos hidrogeológicos

No município de Baturité pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de "aqüífero fissural". Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semi-árido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semi-áridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

3.6 INFRAESTRUTURA

A sede do município dispõe de fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço telefônico fixo e móvel, agência de correios, serviço bancário, hospitais, hotéis, ginásio (s) e/ou colégio (s). Há infraestrutura existente no município de Baturité, como, por exemplo, sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e informações acerca de energia elétrica no referido município estão descritas nos tópicos a seguir.

3.6.1 Sistema de abastecimento de água

Conforme os dados da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), a taxa de cobertura d'água urbana no município é de 98,83%, para o ano 2022.

Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO 218 FLS BATURITÉ

3.6.2 Sistema de esgotamento sanitário

Conforme os dados da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) a taxa de cobertura de esgoto urbana no município é de 2,99%, para o ano 2022.

3.6.3 Energia elétrica

Conforme resultados provenientes do Censo Demográfico 2022 do IBGE, acerca dos consumidores de energia elétrica, cerca de 16.624 unidades consumidoras são contempladas pelo serviço de energia elétrica.

3.7 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Tabela 2 - População do município de Baturité

Discriminação	População residente					
	2000		2010		2022	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	29.861	100,00	33.321	100,00	35.218	100,00
Urbana	20.846	69,81	24.437	73,34	26.245	74,52
Rural	9.015	30,19	8.884	26,66	8.973	25,48
Homens	14.939	50,03	16.396	49,21	17.317	49,17
Mulheres	14.922	49,97	16.925	50,79	17.901	50,83

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022.

4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

Verificou-se que a comunidade de Riacho do Panta não dispõe de uma infraestrutura de sistema de abastecimento d´água considerada segura e adequada para o consumo humano e que disponha de ligações domiciliares. As famílias das comunidades utilizam-se de soluções alternativas para o abastecimento. Dentre as soluções podemos mencionar que a comunidade dispõe de algumas cisternas que são reabastecidas na quadra invernosa e ainda o atendimento precário por carros-pipa.

Desse modo, através de visita técnica na comunidade, pode-se verificar que o manancial mais apto para ser utilizado pelo sistema de abastecimento de água da comunidade de Riacho do Panta é um poço amazonas existente, localizado nas coordenadas: **UTM X=518455.784 / Y=9527635.146.**

Antonio Flavio Oliveira Junior
ANTONIO FLAVIO OLIVEIRA JUNIOR
ENGENHEIRO CIVIL / CREA – 0623236907