



condição de profissional(is) responsável(is) técnico(s), acompanhado da Certidão de Registro e quitação da pessoa física expedida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

VIII – DOS QUANTITATIVOS E SERVIÇOS

904

26.DOS SERVIÇOS:

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QTDE	V.GLOBAL
1	AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE DO MUNICÍPIO DE SOLONÓPOLE-CE	SERVIÇO	1	R\$4.253.662,66

-DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS:

Conforme Projeto Básico de engenharia em anexo.

IX – ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS:

- **Pela Elaboração e Aprovação:** Francisco Matçom Pinheiro de Andrade – Secretário de Infraestrutura;
- **Pela Qualificação Técnica:** Jarbas Riccioppo Silva Júnior – Engenheiro Civil;
- **Pela Verificação e Disponibilidade de Recursos Orçamentários:** Ronni Kleitton Barbosa Moreira - Contador

A gente faz, a gente
cuida

**PROJETO EXECUTIVO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA
DA SEDE DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE-CE.**

Volume I _ Projeto Executivo

Novembro/2021



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20200710552

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

906

1. Responsável Técnico

CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGª DE SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL**

RNP: 0604336942

Registro: 32193CE

Empresa contratada: **JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA EIRELI - EPP**

Registro : 0000385395-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONOPOLE**

CPF/CNPJ: 07.733.256/0001-57

RUA DR QUEIROZ LIMA

Nº: 330

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Solonópole**

UF: **CE**

CEP: 63620000

Contrato: **2020.10.05.07**

Celebrado em: **05/10/2020**

Valor: **R\$ 143.318,50**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DR QUEIROZ LIMA

Nº: 330

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Solonópole**

UF: **CE**

CEP: 63620000

Data de Início: **05/10/2020**

Previsão de término: **05/10/2021**

Coordenadas Geográficas: **-5.730611, -39.007306**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONOPOLE**

CPF/CNPJ: 07.733.256/0001-57

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO EXECUTIVO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO, CONFORME CONVENIO FUNASA Nº 0895863/19.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: x0022
Impresso em: 30/04/2022 às 11:33:30 por: , ip: 181.222.139.226

www.creace.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br
Fax: (85) 3453-5804





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20200710552

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Claudio José Barros
CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS
Eng.º Civil - CREA 134195-CE

INICIAL

907

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CPF: 744.640.863-49

_____ de _____ de _____
Local data

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOLONOPOLE - CNPJ: 07.733.256/0001-57

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 233,94 Registrada em: 09/11/2020 Valor pago: R\$ 233,94 Nosso Número: 8214310847

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: x00Z2
Impresso em: 30/04/2022 às 11:33:30 por: , ip: 181.222.139.226

www.creace.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br
Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará



SUMÁRIO

1.0.	APRESENTAÇÃO	8
2.0.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	9
2.1.	LOCALIZAÇÃO DA AREA DE INTERVENÇÃO.	9
2.2.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA REGIÃO EM ESTUDO	12
2.2.1.	RELEVO	12
2.2.2.	PODOLOGIA	13
2.2.3.	CLIMA	16
2.2.4.	PRECIPITAÇÃO	20
2.2.5.	TEMPERATURA	21
2.2.6.	EVAPORAÇÃO	22
2.2.7.	VENTOS	22
2.2.8.	INSOLAÇÃO	23
2.2.9.	ESTIAGEM PROLONGADA	24
2.2.10.	INFORMAÇÕES GEOLÓGICAS	24
2.2.11.	VEGETAÇÃO	25
2.3.	CARACTERÍSTICAS URBANAS	28
2.3.1.	PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO	28
2.3.2.	PERFIL INDUSTRIAL	30
2.3.3.	MÃO DE OBRA	30
2.3.4.	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	30
2.4.	CARACTERIZAÇÃO TOPOGRAFIA DA AREA.	31
2.5.	CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITARIO E DE DRENAGEM PLUVIAL EXISTENTE.	31
2.6.	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	33
2.7.	DADOS DEMOGRÁFICOS	35
2.8.	CONDIÇÕES SANITÁRIAS	37
2.9.	INDICADORES DE GRANDES CONSUMIDORES	40
2.10.	LEGISLAÇÕES VIGENTES RELACIONADAS	40
2.11.	RESPONSÁVEL PELA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA.	41
3.0.	DIAGNOSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA EXISTENTE.	42
3.1.	DESCRIÇÃO DETALHADA DO SISTEMA EXISTENTE.	44
3.1.1.	CAPTAÇÃO	44



3.1.2.	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	44
3.1.3.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA).	45
4.0.	APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA TECNICA DA CONCEPÇÃO ADOTADA	52
4.1.	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO	52
4.2.	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA ÁREA DE PROJETO	53
4.3.	ANALISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS;	54
4.3.1.	ASPECTOS AMBIENTAIS	54
4.3.2.	ASPECTOS SOCIAIS.	56
4.4.	ESTUDO DA PROJEÇÃO POPULACIONAL ATÉ O ALCANCE DO PROJETO	56
4.4.1.	EVOLUÇÃO E DINÂMICA DEMOGRÁFICA	56
4.4.2.	DENSIDADE DOMICILIAR	57
4.4.3.	DETERMINAÇÃO DA POPULAÇÃO INICIAL	57
4.4.4.	CURVAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DEFINIÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO PARA O PERÍODO 2019-2039	59
4.5.	CONSUMO PER CAPITA E VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO	62
4.5.1.	CONSUMOS "PER CAPITA	62
4.5.2.	VAZÕES DE ADUÇÃO	64
4.5.3.	VAZÕES DE DISTRIBUIÇÃO	64
4.5.4.	VOLUME DE RESERVAÇÃO	65
4.6.	CARACTERIZAÇÃO DE MANACIAIS ABASTECEDORES.	66
4.7.	CARACTERIZAÇÃO/CADASTRO DAS UNIDADES DO SISTEMA EXISTENTE PASSÍVEIS DE APROVEITAMENTO.	68
4.8.	DIANOSTICO DO SISTEMA DE AGUA EXISTENTE.	70
4.9.	CUSTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.	72
4.10.	ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE CONCEPÇÃO	72
4.10.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	72
4.10.2.	DESENVOLVIMENTO DAS ALTERNATIVAS	73
4.11.	DEFINIÇÃO DA CONCEPÇÃO	75
5.0.	DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO	78
6.0.	DIMENSIONAMENTO	81
7.0.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	82

RELAÇÃO DE QUADROS

QUADRO 1 - DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR NÍVEL DE RENDA - MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE	28
QUADRO 2 – PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) E PORCENTAGEM, DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE – POR SETORES	29
QUADRO 3 - ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO SOLONOPOLE	29
QUADRO 4 – POPULAÇÃO RESIDENTE NO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE E ESTADO DO CEARÁ EM 2010	36
QUADRO 5 – POPULAÇÃO RESIDENTE NO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE EM 1991, 2000 E 2010	36
QUADRO 6 – POPULAÇÃO POR MEIO RESIDENTE E SEXO DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE NO ANO DE 2010	37
QUADRO 7 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS INTERNAÇÕES POR GRUPO DE CAUSAS - SOLONOPOLE (2009)	38
QUADRO 8 – NÚMERO DE NASCIDOS VIVOS, DE ÓBITOS INFANTIS E TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (2010)	39
QUADRO 9 – PRINCIPAIS INDICADORES DE SAÚDE EM 2010 PARA O MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE	39
QUADRO 10 - EVOLUÇÃO DAS TAXAS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE	56
QUADRO 11 - DENSIDADES DOMICILIARES DO DISTRITO SEDE DE SOLONOPOLE – 2010	57
QUADRO 12 - RESULTADOS DAS HIPÓTESES PROPOSTAS PARA DETERMINAÇÃO DA POPULAÇÃO DO ANO DE 2012 DA SEDE MUNICIPAL DE SOLONOPOLE/CE	58
QUADRO 13 – PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA SOLONOPOLE-CE	60
QUADRO 14 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DA SEDE MUNICIPAL DE SOLONOPOLE (2019-2033)	62
QUADRO 15 - CONSUMOS “PER CAPITA” DAS SEDES MUNICIPAIS DE PIQUET CARNEIRO E DEPUTADO IRAPUAN PINHEIRO	63
QUADRO 16 - PROJEÇÃO DAS VAZÕES DA SEDE DE SOLONOPOLE (2019-2039)	66
QUADRO 17 - CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO AÇUDE BOQUEIRÃO(RIACHO DO SANGUE)	67
QUADRO 18 – CARACTERÍSTICAS DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO	72
QUADRO 19 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ÁREAS SELECIONADAS PARA LOCAÇÃO DA CAPTAÇÃO.	74

RELAÇÃO DE FIGURAS

FIGURA.1 - LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE SOLONOPOLE NO ESTADO DO CEARÁ	10
FIGURA 2 – ACESSO RODOVIÁRIO DE FORTALEZA À SOLONOPOLE	11
FIGURA 3 – MODELO RELEVO SOLONOPOLE	12
FIGURA 4 - MAPA DOS SOLOS DO ESTADO DE CEARÁ	14
FIGURA 5 - MAPA DE CAPACIDADE DE AGUA NOS SOLOS DO ESTADO DE CEARÁ	15
FIGURA 6 - MAPA DE CLIMA DO ESTADO DE CEARÁ	17
FIGURA 7 - MAPA DA REGIÃO SEMI-ÁRIDA CEARENSE	19
FIGURA 8 - TEMPERATURA MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE QUIXERAMOBIM	21
FIGURA 9 - EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL (MM) EM QUIXERAMOBIM	22
FIGURA 10 - VELOCIDADE MÉDIA MENSAL DOS VENTOS (M/S) EM QUIXERAMOBIM	23
FIGURA 11 - INSOLAÇÃO MÉDIA TOTAL MENSAL (HORAS) EM QUIXERAMOBIM	24
FIGURA 12 - MAPA DE GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE	25
FIGURA 13 - VEGETAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE	27
FIGURA 14 – ILUSTRAÇÃO DAS CURVAS DE NÍVEL DA SEDE DE SOLONOPOLE	31
FIGURA 15 - MAPA DE BACIAS HIDROGRÁFICA DE SOLONOPOLE	34
FIGURA 16 - MAPA DE HIDROGEOLOGIA DO ESTADO DO CEARÁ	35
FIGURA 17 – CAPTAÇÃO EXISTENTE	44
FIGURA 18 – ENTRADA DA ETA	47
FIGURA 19 – DEPÓSITO DA ETA	47
FIGURA 20 - - VISÃO DOS EQUIPAMENTOS E RESERV SEMI ENTERRADO 245M ³	48
FIGURA 21 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DA ETA	48
FIGURA 22 – CASA DE QUÍMICA	49
FIGURA 23 - LABORATÓRIO	49
FIGURA 24 - RESERVATORIO SEMI ENTERRADO 45M ³	50
FIGURA 25 - RESERVATORIO ELEVADO EXISTENTE	50
FIGURA 26 – IMAGEM AÉREA DA ÁREA DE PROJETO	53
FIGURA 27– FUNÇÕES DAS EQUAÇÕES DE CRESCIMENTO OBTIDAS	60
FIGURA 28 - PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA SOLONOPOLE-CE	61
FIGURA 29 - GRAFICO COTA X VOLUME AÇUDE BOQUEIRÃO (RIACHO DO SANGUE)	68

RELAÇÃO DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE RELEVO DE SOLONOPOLE	13
TABELA 2 - PRECIPITAÇÃO MENSAL MÉDIA DO POSTO PRUDENTE DE MORAES EM QUIXERAMOBIM	20
TABELA 3 - TEMPERATURA MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE QUIXERAMOBIM	21
TABELA 4 - EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL (MM) EM QUIXERAMOBIM	22
TABELA 5 - VELOCIDADE MÉDIA MENSAL DOS VENTOS (M/S) EM QUIXERAMOBIM	23
TABELA 6 - INSOLAÇÃO MÉDIA TOTAL MENSAL (HORAS) EM QUIXERAMOBIM	24

ABREVIATURAS

BDI – Bônus de Despesas Indiretas
COELCE – Companhia Energética do Estado do Ceará.
COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos.
SAAE– Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Solonopole.
DIP – Doenças Infecciosas Parasitárias.
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta.
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada.
ETA – Estação de Tratamento de Água.
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde.
FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.
IDM – Índice de Desenvolvimento Municipal.
IDS-O – Índice de Desenvolvimento Social de Oferta.
IDS-R – Índice de Desenvolvimento Social de Resultado.
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.
IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.
MDT – Modelo Digital de Terreno.
MMA – Ministério do Meio Ambiente.
OMS – Organização Mundial de Saúde.
PIB – Produto Interno Bruto.
RAD – Reservatório Apoiado de Distribuição.
RED – Reservatório Elevado de Distribuição.
RTP – Relatório Técnico Preliminar.
SAA – Sistema de Abastecimento de Água.
SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto.
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.
SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática.
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.
STRM – Shuttle Radar Topographic Mission.
TFG – Taxa Geral de Fecundidade.
ZCIT – Zona de Convergência Intertropical.

1.0. APRESENTAÇÃO

O presente Documento Trata-se do projeto executivo da ampliação do sistema de abastecimento de Água da Sede do Município de Solonopole constituído dos seguintes documentos:

- Volume 1 – Projeto Executivo;
- Volume 2 – Peças graficas;

A Prefeitura Municipal de Solonopole, viabilizou junto a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, através do convenio de número: 895863/2019, totalizando um valor de R\$4.415.000,00, recursos para a execução do projeto executivo e da construção da Obra de ampliação do sistema de agua da sede.

2.0. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

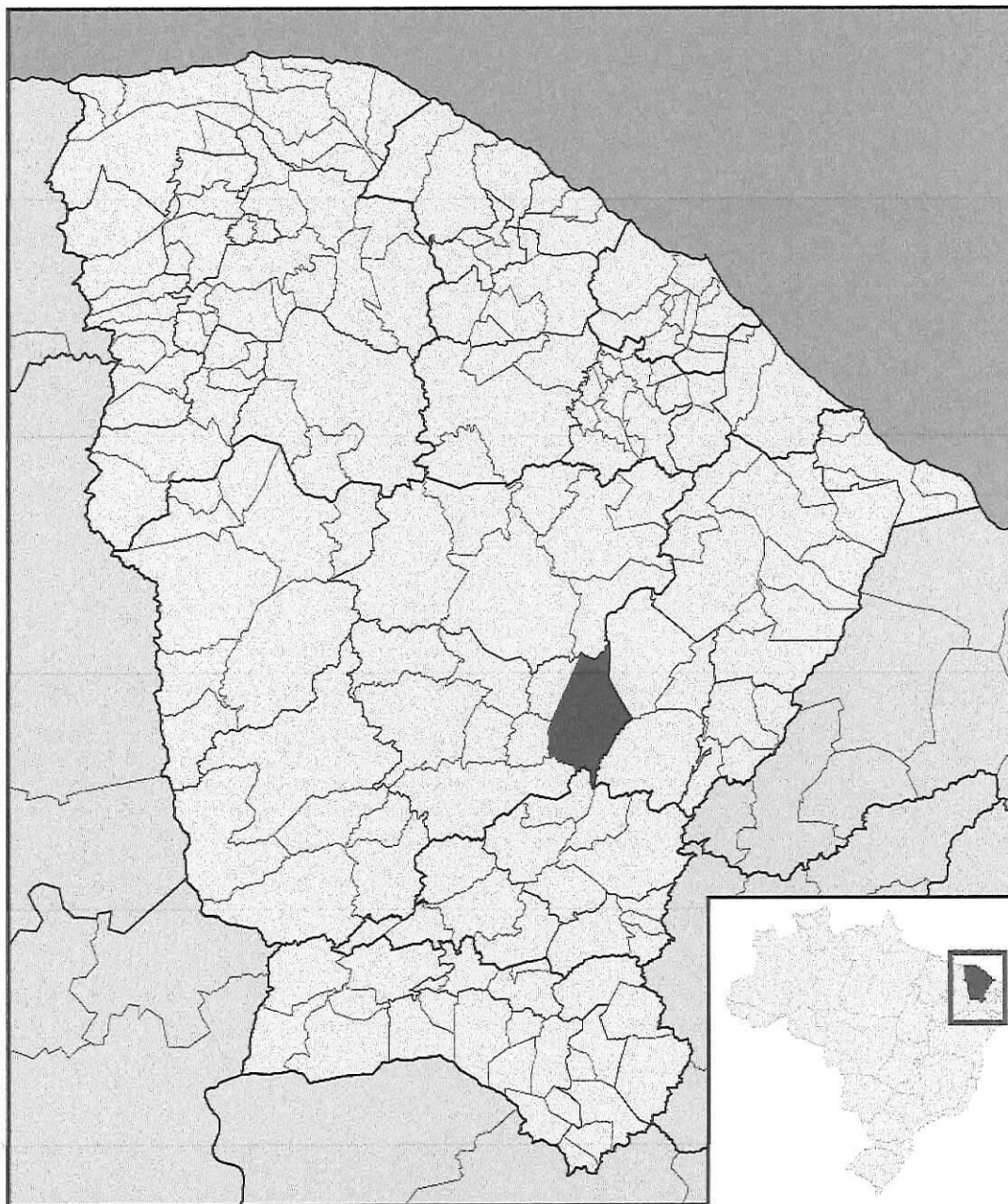
2.1. LOCALIZAÇÃO DA AREA DE INTERVENÇÃO.

O município de Solonopole situa-se na porção Central do Estado do Ceará, na Mesorregião denominada Sertões Cearenses e microrregião Sertão de Senador Pompeu. Criado em 1870, Solonopole conta com a área de 1.536,20km², representando 1,03% do estado. A sede municipal tem localização definida pela coordenadas geográficas **5º44'00"S** e **39º00'27"W**, apresentando altitude média 155,38 m e distando em torno de 313 km do município de Fortaleza, capital do Estado do Ceará (IPECE, 2017).

O município limita-se ao Norte com Jaguaretama, Banabuiu, Quixeramobim e Milhã; ao Sul com Acopiara, Quixelô, Oras e Jaguaribe; ao Leste com Jaguaretama e Jaguaribe; e ao Oeste com Milhã, Dep. Irapuan Pinheiro e Acopiara (IPECE, 2017).

Partindo da capital, o principal acesso rodoviário até a sede municipal de Solonopole ocorre por meio da rodovia federal BR-116 e da rodovia estadual CE-122, totalizando 313 km de rodovias pavimentadas.

FIGURA.1 - LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE SOLONÓPOLE NO ESTADO DO CEARÁ

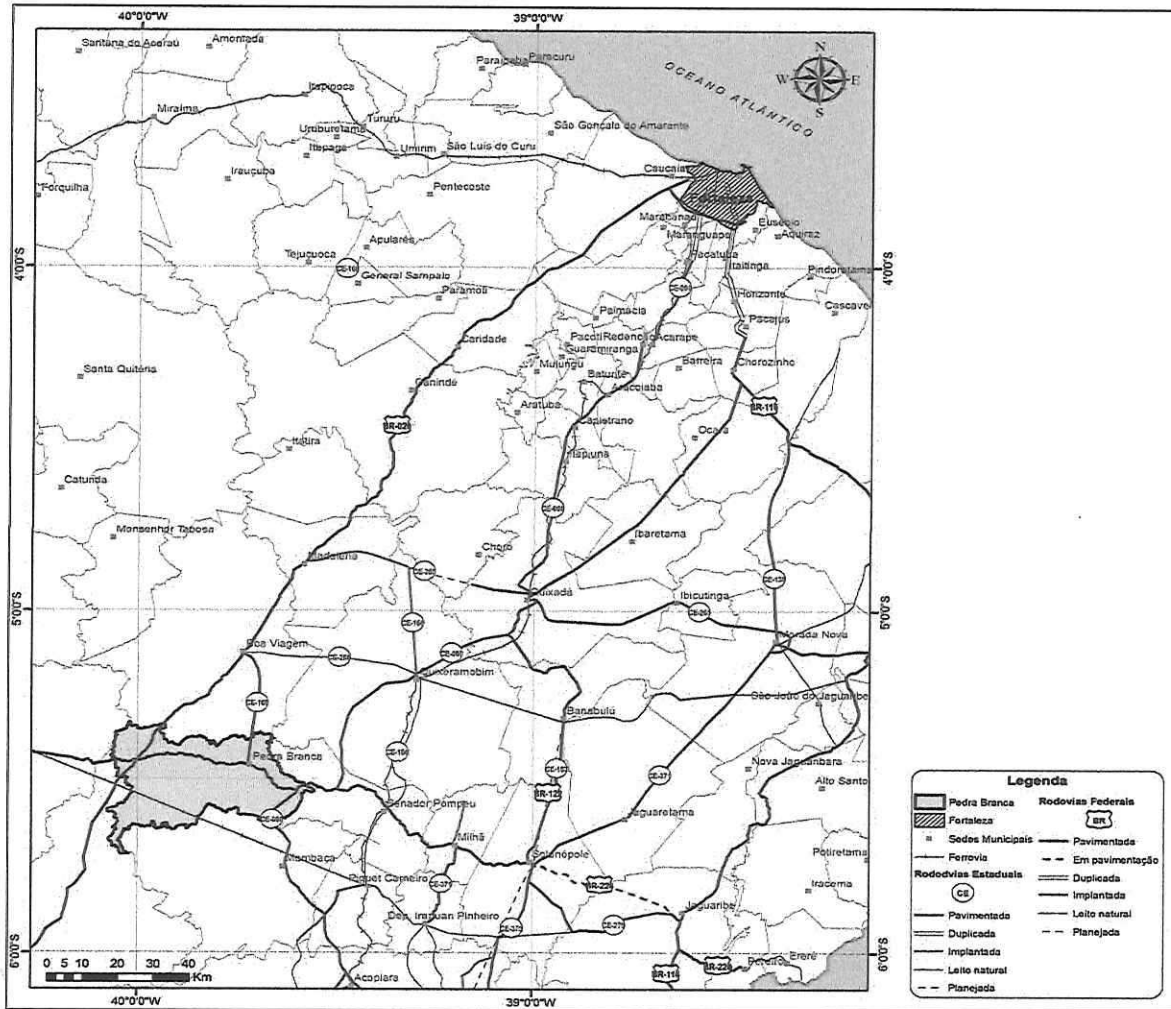


Fonte: IPECE (2017)

O município de Solonópole conta com alguns centros urbanos para fornecimento, tais como: Senador Pompeu, Jaguaribe, Iguatu e Fortaleza. Partindo de Solonópole, o acesso ao município de Senador Pompeu, principal centro de referência da região, se dá pela rodovia BR 226, por 37,5 km

na direção Leste e depois se segue por mais 31 km pela Rodovia estadual CE 275 ate a Cidade de Senador Pompeu-CE.

FIGURA 2 – ACESSO RODOVIÁRIO DE FORTALEZA À SOLONOPOLE



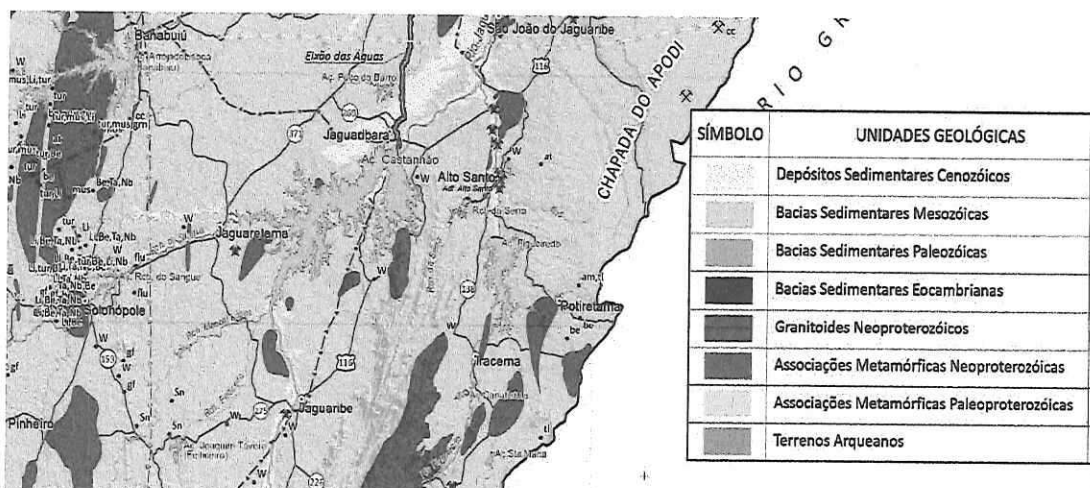
Fonte: IPECE (2017)

2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA REGIÃO EM ESTUDO

2.2.1. RELEVO

O relevo do município de Solonópole é formado por cinco unidades geomorfológicas: Superfícies Aplainadas Degradadas, Planaltos e Baixos Platôs, Domínio de Colinas Suaves, Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos e Domínio de Morros e de Serras Baixas. As características destas formações são apresentadas na **TABELA 1**. Nota-se que o relevo da região é de maciços graníticos residuais, estabelecidos sobre as formas suaves fracamente dissecadas da Depressão Sertaneja, com declividade variando entre 0 a 5° nas superfícies aplainadas degradadas e nos planaltos e baixos platôs; de 3 a 10° no domínio de colinas amplas e suaves; de 10 a 25° nos degraus estruturais e rebordos erosivos; e de 15 a 35° no domínio de morros e serras baixas. Amplitude topográfica varia de 10 a 100 metros.

FIGURA 3 – MODELO RELEVO SOLONOPOLE



Fonte(COGERH 2017)

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE RELEVO DE SOLONOPOLE

Feições do Relevo	Declividade	Amplitude Topográfica
Superfícies Aplainadas Degradadas	0 a 5°	10 a 30 metros
Planaltos e Baixos Platôs	0 a 5°	20 a 50 metros
Domínio de Colinas Amplas e Suaves	3 a 10°	20 a 50 metros
Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos	10 a 25°	50 a 150 metros
Domínio de Morros e de Serras Baixas	15 a 35°	80 a 150 metros

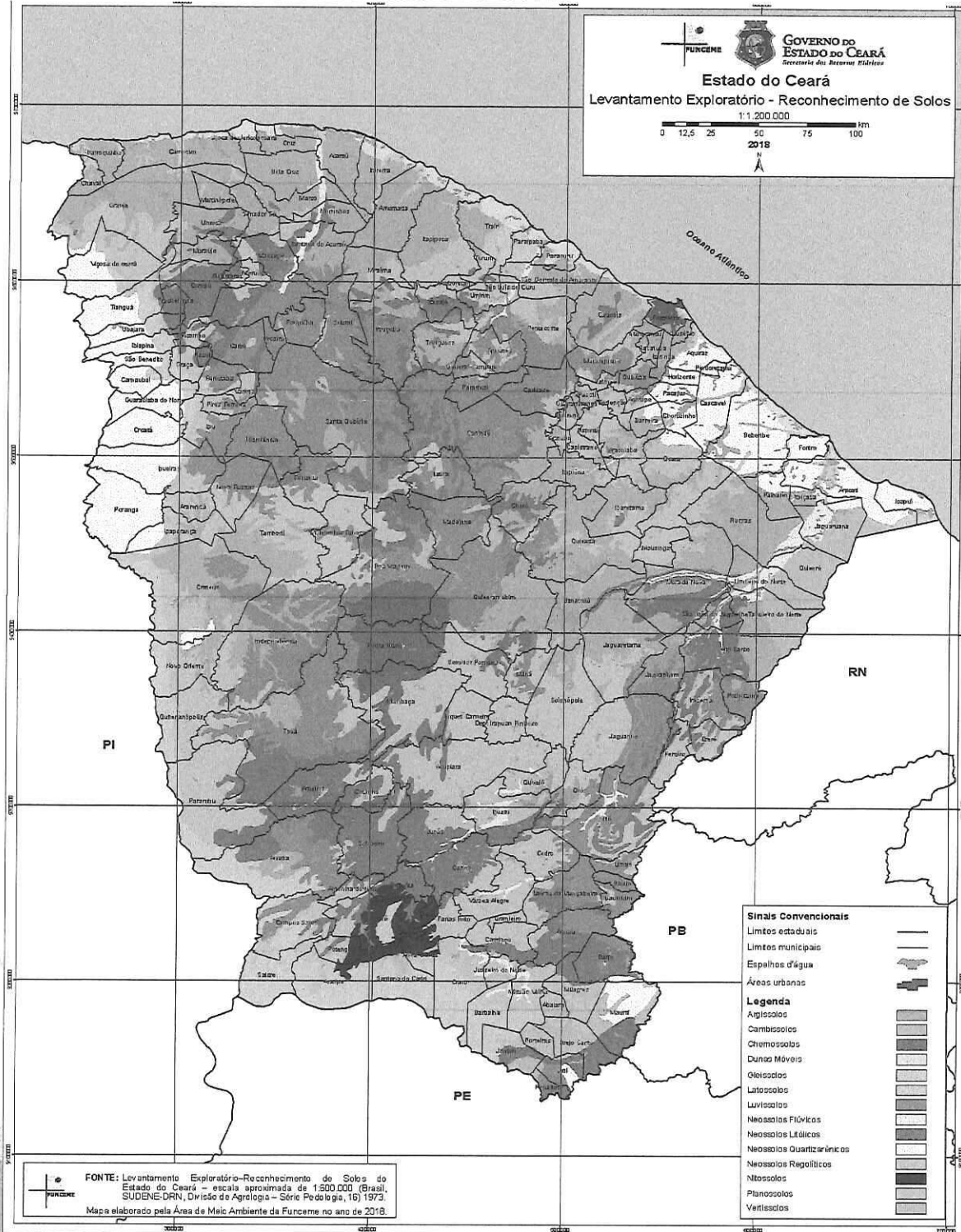
Fonte: CPRM, 2004.

2.2.2. PODOLOGIA

Os solos Bruno Não Cálcico, Podzólico Solodico, Podzólico Vermelho-amarelo, regossolos e Solos Litólicos ocorrem no município.

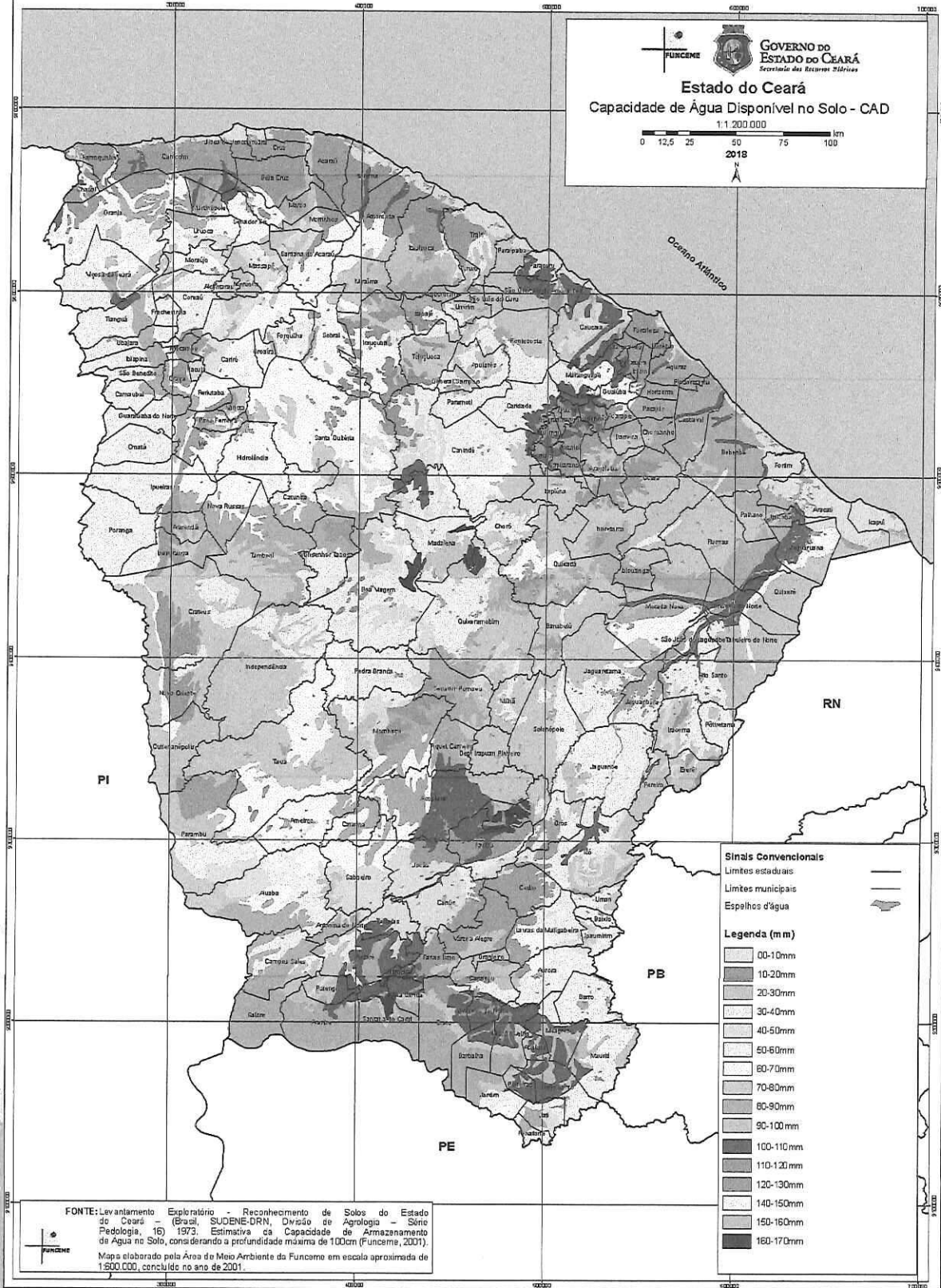
Os solos Bruno Não Cálcico correspondem aos Luvisolos Crômico, os Litólicos Eutróficos aos Neossolos Litólicos. O solo Bruno não Cálcico, atualmente Luvisolos, compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural com argila de atividade alta. Os Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos correspondem aos Argissolos, um tipo de solo profundo e bem desenvolvido.

FIGURA 4 - MAPA DOS SOLOS DO ESTADO DE CEARÁ



Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. (2018)

FIGURA 5 - MAPA DE CAPACIDADE DE AGUA NOS SOLOS DO ESTADO DE CEARÁ



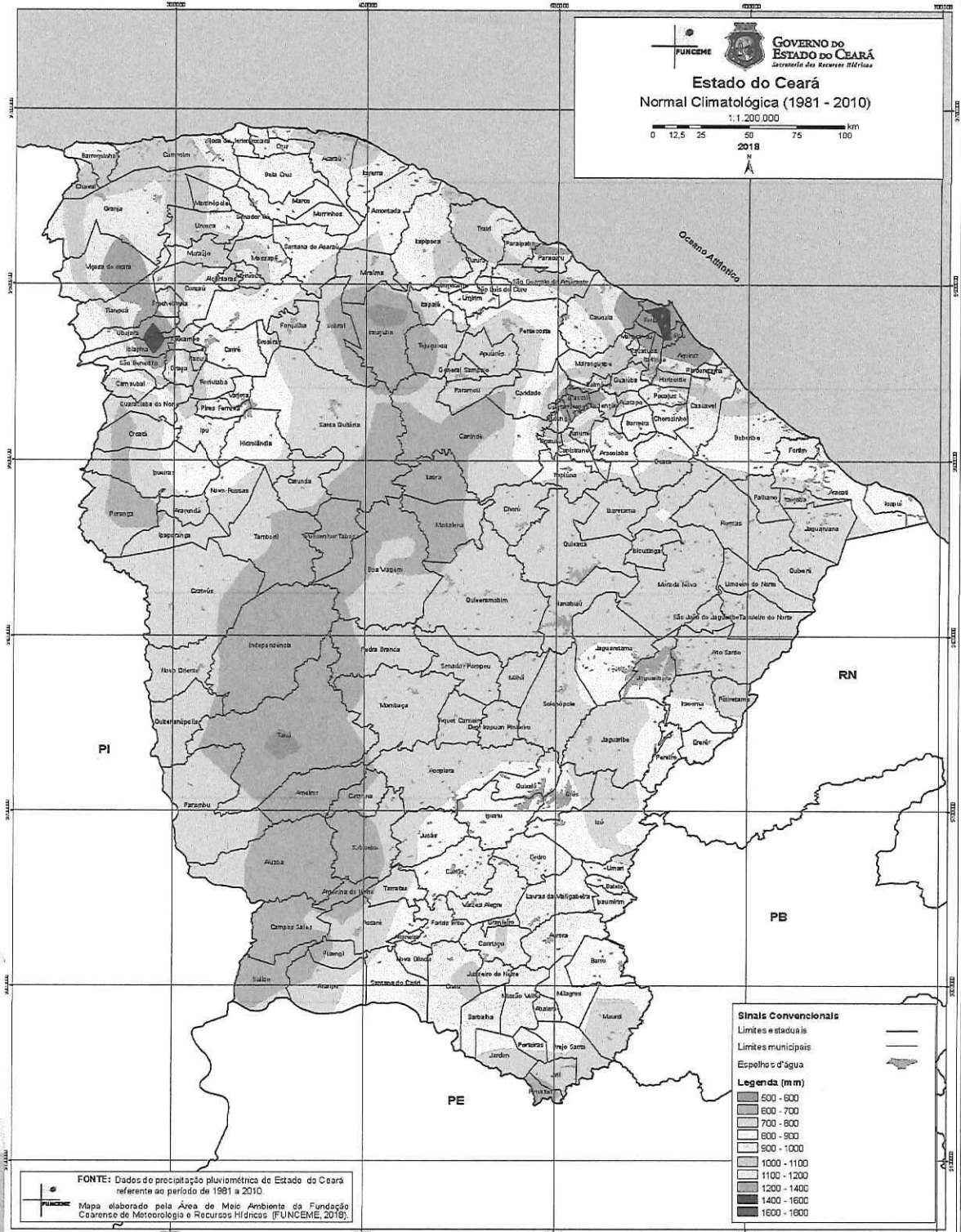
Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. (2018)

2.2.3. CLIMA

Segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME, o Estado do Ceará apresenta um clima tropical que se subdivide em: Quente Semi-Árido, Quente Semi-Árido Brando, Quente Sub-Úmido, Quente Úmido e Sub-Quente Sub-úmido. Na **FIGURA 6** observamos que na divisão climática estadual o município de Solonopole situa-se na tipologia Tropical Quente Semi-Árido.



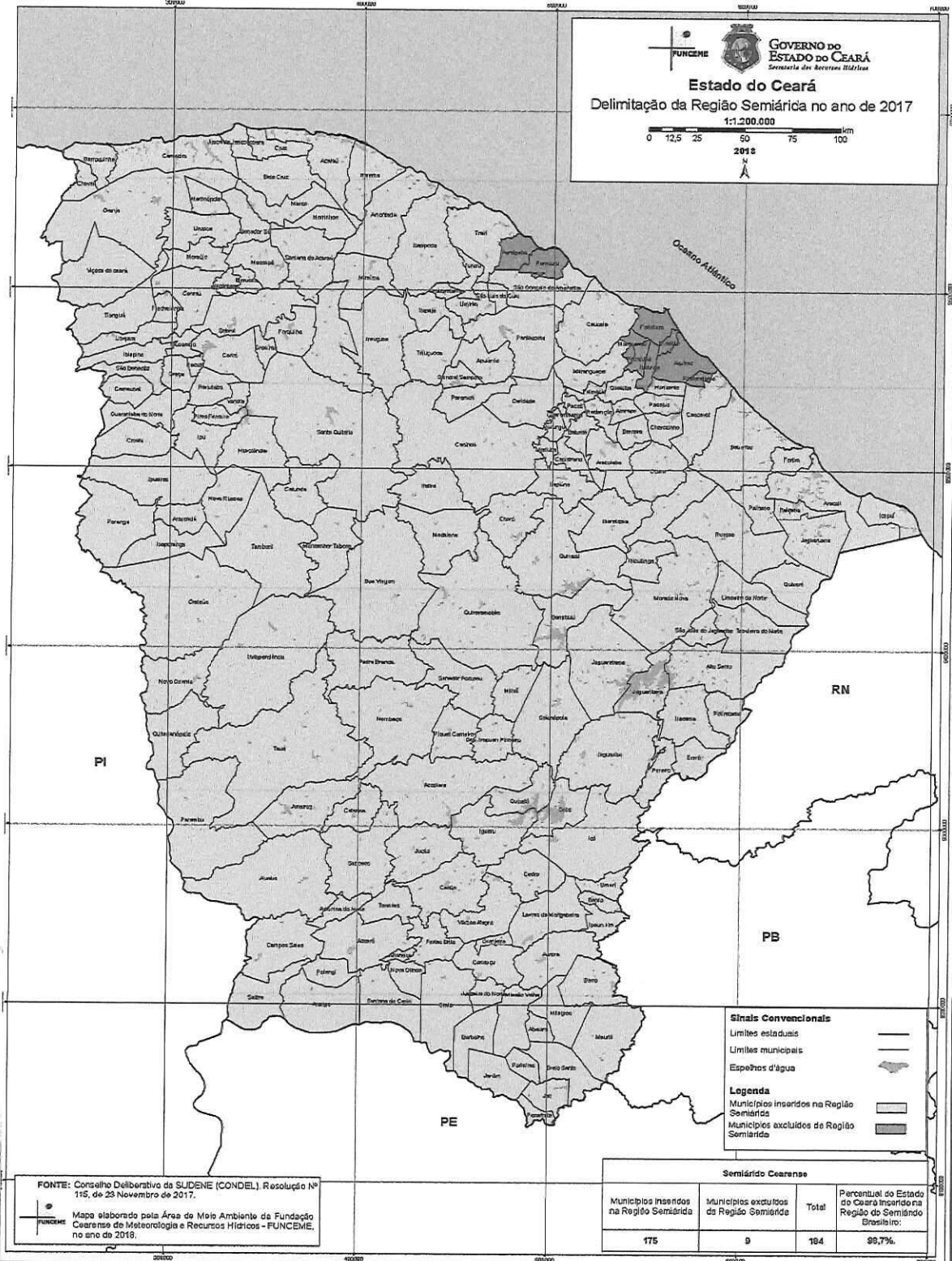
FIGURA 6 - MAPA DE CLIMA DO ESTADO DE CEARÁ



Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. (2018)

O Estado do Ceará possui 86,8% da sua área inserida na região do semi-árido brasileiro, de acordo a FUNCEME (FIGURA 7). O município de Solonopole está inserido nessa região.

FIGURA 7 - MAPA DA REGIÃO SEMI-ÁRIDA CEARENSE



Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, 2018.

Para análise do clima do município de Solonopole são consideradas as seguintes variáveis meteorológicas e climatológicas: precipitação, temperatura, evaporação, ventos, insolação e estiagens prolongadas. Para o estudo da precipitação foram utilizados os dados da estação pluviométrica situada em Solonopole disponibilizados pela FUNCEME. Já para os dados de evaporação, temperatura, ventos e insolação, foram utilizadas as informações do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2009), referente às Normais Climatológicas do período de 1961-1990, da estação de Quixeramobim n° 82586, ponto mais próximo de Solonopole.

2.2.4. PRECIPITAÇÃO

Na TABELA 2 observamos a distribuição anual da precipitação em Solonopole.

A precipitação total anual média observada na região é de 696 mm, obtida a partir dos dados pluviométricos do posto Prudente de Moraes (539024), nas coordenadas geográficas compreendem 5°21' S e 39°19' W.

Este posto dispõe de dados coletados mediante pluviômetro convencional no período de 1919 a 2000. As precipitações ocorrem quase todas no primeiro semestre, com aproximadamente 90% do total anual, enquanto no segundo semestre apenas os 10% restantes.

O trimestre mais chuvoso é março/abril/maio com 63% do total e o trimestre menos chuvoso é setembro/outubro/novembro em que precipita pouco menos de 2% do total anual. O mês mais chuvoso é abril (173,6 mm) e no mês de setembro ocorre o menor índice de precipitação (1,7 mm). A distribuição temporal da precipitação está apresentada na Tabela abaixo:

TABELA 2 - PRECIPITAÇÃO MENSAL MÉDIA DO POSTO PRUDENTE DE MORAES EM QUIXERAMOBIM

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
mm	44,1	97,2	164,1	173,6	99,9	50,1	22,9	7,8	1,7	2,9	8,7	22,9	696

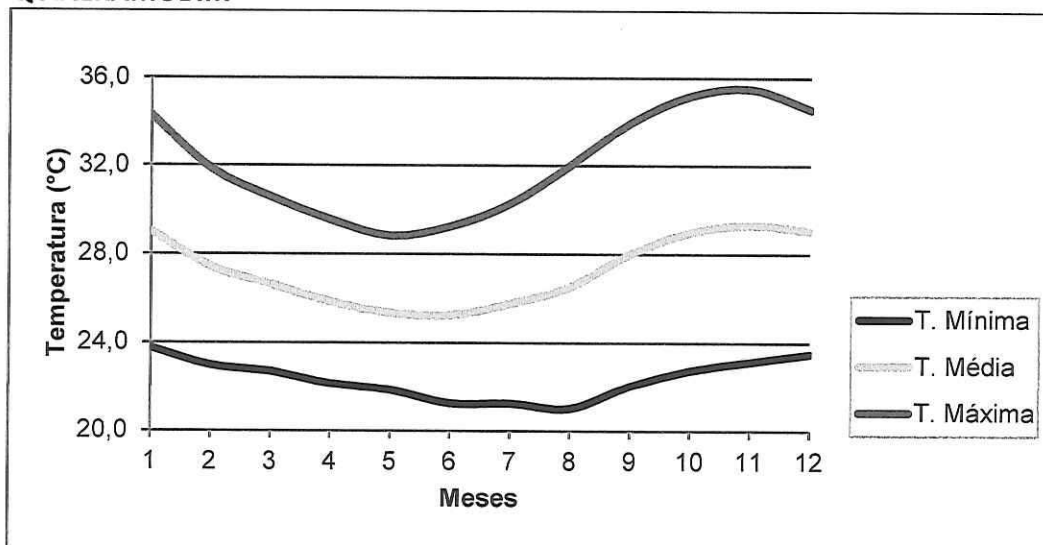
Fonte: INMET

A estação chuvosa (janeiro a junho) tem a zona de convergência intertropical (ZCIT) como principal sistema causador de chuva, sofrendo influência de sistemas secundários, tais como: linhas de instabilidade e complexos convectivos de mesoescala. O predomínio de altas pressões atmosféricas no segundo semestre ocasiona a ausência de chuvas.

2.2.5. TEMPERATURA

A temperatura média, máxima e mínima de Quixeramobim, adotada como referência para o município de Solonopole pode ser visualizada na **FIGURA 8** e na **TABELA 3**. A temperatura média não oscila muito durante o ano. A média é de 27,3°C, ocorrendo à diminuição da temperatura no inverno, com mínima chegando a 21,0°C no mês de agosto.

FIGURA 8 - TEMPERATURA MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE QUIXERAMOBIM



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2009.

TABELA 3 - TEMPERATURA MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DE QUIXERAMOBIM

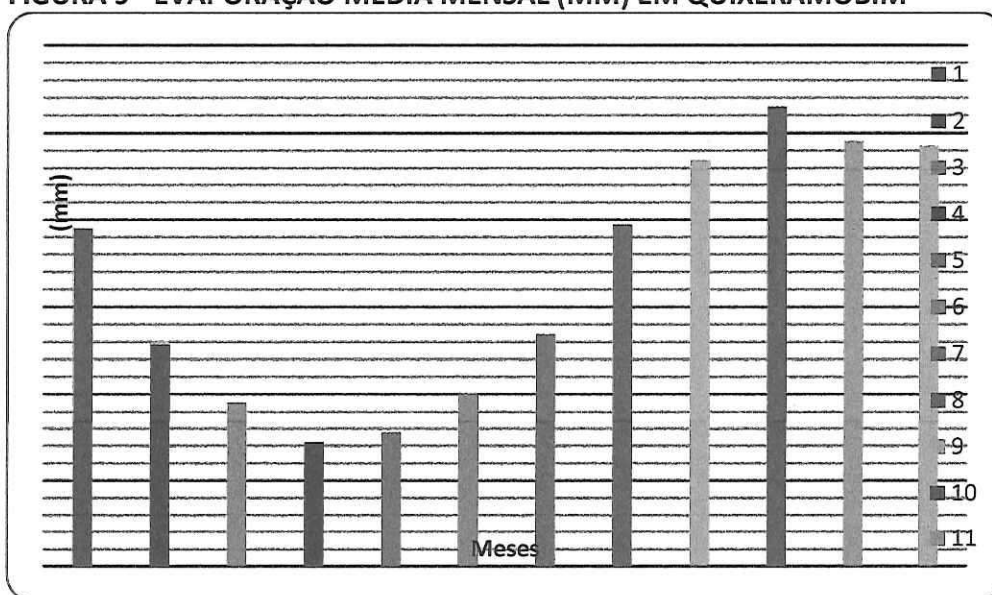
Dados	Mês												Ano / Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Temperatura Média (°C)	29,0	27,4	26,6	25,8	25,3	25,2	25,8	26,5	28,0	29,0	29,3	29,0	27,3
Temperatura Mínima (°C)	23,8	23,0	22,7	22,1	21,9	21,2	21,2	21,0	22,0	22,7	23,1	23,5	22,4
Temperatura Máxima (°C)	34,3	31,9	30,6	29,5	28,8	29,2	30,3	32,0	34,0	35,2	35,5	34,6	32,2

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2009.

2.2.6. EVAPORAÇÃO

Para análise da evaporação utilizou-se os dados das médias climatológicas de 1961 a 1990 da estação de Quixeramobim (n° 82586) para todos os meses do ano (**FIGURA 9 e TABELA 4**). Foram observadas altas taxas de evaporação, com total anual de 1.989 mm, enquanto chove apenas 1.025,75 mm/ano.

FIGURA 9 - EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL (MM) EM QUIXERAMOBIM



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2009.

TABELA 4 – EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL (MM) EM QUIXERAMOBIM

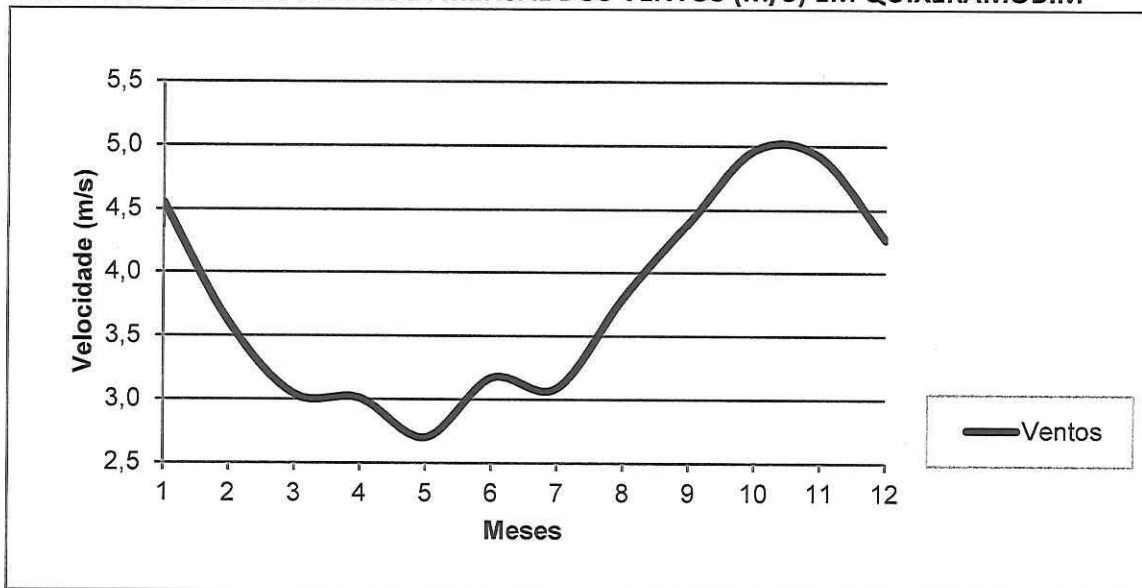
Dados	Mês												Total Ano
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Evaporação (mm)	195,2	128,5	95,3	72,3	77,9	100,8	134,3	197,4	234,3	264,9	245,4	242,7	1.989,0

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2009.

2.2.7. VENTOS

Na média anual, os ventos têm a velocidade de 3,8 m/s (**TABELA 5**). Em relação à velocidade média mensal do vento, observa-se na **FIGURA 10** que entre os meses de fevereiro e julho tem-se valores abaixo da média anual, com o menor valor médio mensal registrado nos meses de maio (2,7 m/s). Por outro lado, no período de agosto a janeiro, observam-se valores médios mensais maiores que a média anual, registrando-se maiores velocidades médias nos meses de outubro (5,0 m/s) e novembro (4,9 m/s).

FIGURA 10 - VELOCIDADE MÉDIA MENSAL DOS VENTOS (M/S) EM QUIXERAMOBIM



Fonte: INMET, 2009.

TABELA 5 - VELOCIDADE MÉDIA MENSAL DOS VENTOS (M/S) EM QUIXERAMOBIM

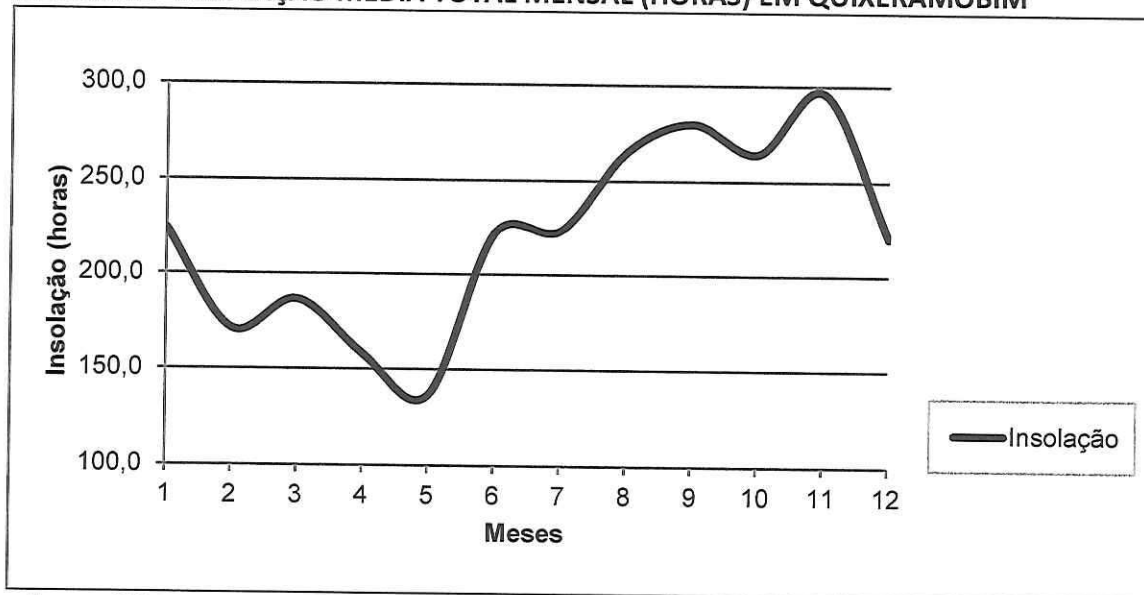
Dados	Mês												Ano / Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ventos (m.s-1)	4,6	3,6	3,0	3,0	2,7	3,2	3,1	3,8	4,4	5,0	4,9	4,3	3,8

Fonte: INMET, 2009.

2.2.8. INSOLAÇÃO

A **FIGURA 11** e a **TABELA 6** representam a insolação média total mensal (horas) em Quixeramobim. O valor máximo acontece em novembro com 296,2 horas/mês, que representa 9,9 horas/dia de brilho do sol. Os menores valores ocorrem nos meses de abril e maio, respectivamente com 158 horas/mês e 136,4 horas/mês. O total de insolação foi de 2.647,3 horas anuais e a média mensal foi de 220,6 horas.

FIGURA 11 - INSOLAÇÃO MÉDIA TOTAL MENSAL (HORAS) EM QUIXERAMOBIM



Fonte: INMET, 2009.

TABELA 6 - INSOLAÇÃO MÉDIA TOTAL MENSAL (HORAS) EM QUIXERAMOBIM

Dados	Mês												Ano- Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Insolação (horas)	224,	171,	186,	158,	136,	222,	223,	265,	279,	264,	296,	220,	2.647,
	1	2	6	0	4	2	3	1	8	4	2	0	3

Fonte: INMET, 2009.

2.2.9. ESTIAGEM PROLONGADA

De acordo com a FUNCEME, a maior seca registrada no Ceará foi em 1958, seguida pelos anos de 1998, 1993, 1951, 2010 e 2012. no Ceará, as precipitações observadas ficaram em 50,7% abaixo da média histórica. Segundo estudo da FUNCEME o índice de aridez de Solonopole no período de 1974 a 2012, o índice de aridez e de 38,3.

2.2.10. INFORMAÇÕES GEOLÓGICAS

O município de Solonopole apresenta um quadro geológico relativamente simples, observando-se um predomínio de rochas do embasamento cristalino, representadas por gnaisses, granitos e migmatitos diversos, associados a rochas metabásicas e meta-ultrabásicas, de idade pré-cambriana. Sobre esse substrato, repousam coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao

longo dos principais cursos d'água que drenam o município (CPRM-1998) conforme ilustra a FIGURA 12.

FIGURA 12 - MAPA DE GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE



Fonte: CPRM (1998).

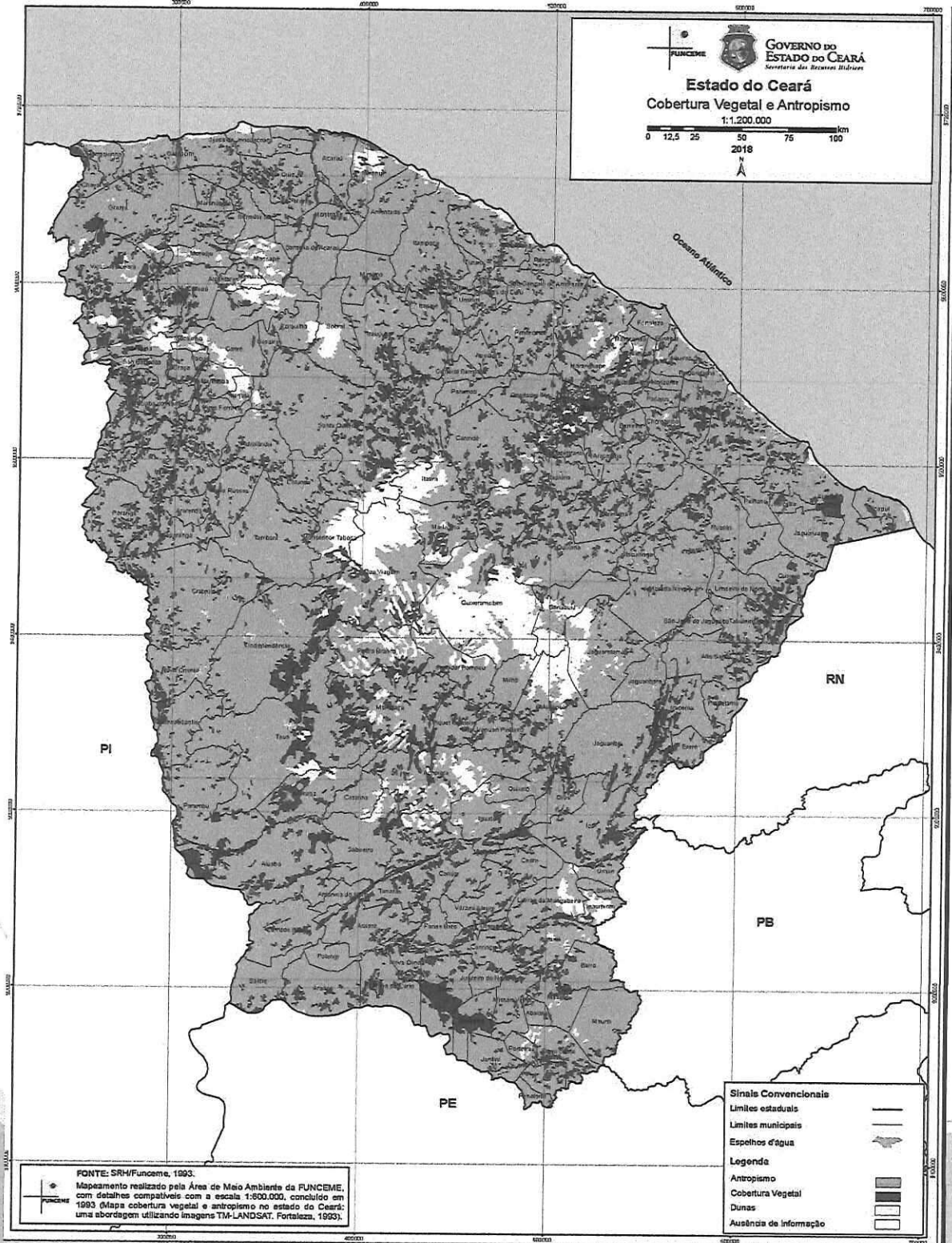
2.2.11. VEGETAÇÃO

A vegetação predominante é a Savana Estépica Florestada (caatinga), uma formação vegetal resistente a grandes períodos de estiagem, como ocorre no município e na maior parte do Nordeste

Brasileiro. Grande parte do município é ocupada pela agropecuária, onde a ação antrópica é bem destacada, compreendendo as lavouras temporárias; lavouras alimentares para subsistência, bem como lavouras permanentes, ocorrendo também a pastagem, que compreende tanto a vegetação natural quanto à plantada, ambas destinadas ao pastoreio do gado como ilustrado na **FIGURA 13**.



FIGURA 13 - VEGETAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE



Fonte: FUNCEME(1993).

2.3. CARACTERÍSTICAS URBANAS

A cidade de Solonopole é um município de médio porte, localizado na região Sertão Central do estado.

As ruas da sede municipal são em parte pavimentadas com paralelepípedo/ pedra toscas, parte em asfalto e poucas ruas não pavimentadas. A maioria das casas é de baixo padrão construtivo, com reduzido número de cômodos. Na grande maioria contam com apenas um pavimento.

2.3.1. PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

Em relação ao perfil de renda da população do município de Solonopole, o **QUADRO 1** mostra a distribuição percentual de pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, de acordo com o IPECE 2011.

QUADRO 1 - DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR NÍVEL DE RENDA - MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE

Faixa de Renda (Salários Mínimos)	(% Da População de 10 Anos ou Mais de Idade)
Sem Rendimentos	5,57
Até 1	87,66
1 a 2	5,43
2 a 3	0,74
mais de 3	0,60

Fonte: IPECE –2017.

Analisando os resultados, percebe-se a péssima distribuição de renda do município, onde grande parcela da população (93,23%) apresenta renda menor ou igual a 01 (um) salário mínimo. Notadamente, municípios com base econômica apoiada na atividade agropecuária, exemplo de Solonopole, possuem a tendência de concentrar a maior parte de sua renda em reduzida parcela da população, enquanto a grande maioria do contingente populacional fica associada a baixíssimos níveis de renda. O mediano desempenho produtivo conferido pela atividade agropecuária do município não é suficiente para atender a necessidade de absorção da mão-de-obra local, a qual possui baixa qualidade.

Já se tratando do PIB, o **QUADRO 2** traz os valores brutos e os percentuais relativos à contribuição de cada setor para definição do PIB total municipal. Ao avaliar os dados, é possível confirmar que a

economia local possui sua base na agropecuária e no setor de serviços, sendo estes setores responsáveis por 80,53% do valor total do PIB de Solonopole no ano de 2015.

QUADRO 2 – PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) E PERCENTAGEM, DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE – POR SETORES

Setor	R\$ (mil)	%
PIB	135.685,00	100
Agropecuária	16.336,47	12,04
Indústria	10.081,40	7,43
Serviços (inclui administração pública)	109.267,13	80,53

Fonte: IBGE/IPECE (2015)

O **QUADRO 3** apresenta os Índices de Desenvolvimento do município de Solonopole segundo o IPECE (2011). Estes índices servem de orientação para a formulação de políticas públicas. O índice de desenvolvimento municipal, o qual reúne diversos indicadores de diferentes grupos, em 2016 atingiu o valor de 22,51 ficando na posição 116° do ranking estadual dentre os 184 municípios do Ceará. O Índice de desenvolvimento Humano (IDH), que avalia o avanço na qualidade de vida, no ano 2010 possuía o valor de 0,0,625 e ranking estadual 59°, o que classifica Solonopole entre a média das cidades.

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará realiza estudos para mensurar a inclusão social no estado. Para isto calcula os índices de desenvolvimento social de oferta (IDS-O) e o índice de desenvolvimento social de resultado (IDS-R). O IDS-O está relacionado com a oferta de serviços públicos e infraestrutura, enquanto que o IDS-R apresenta os resultados alcançados pelas condições de oferta e considera indicadores que refletem de forma mais direta no bem-estar da população (IPECE, 2017). O município de Solonopole em 2017 apresentou IDS-O de 0,824 e posição 11° no ranking estadual, enquanto que o IDS-R foi de 0,544 e ranking 134°. Desta forma, percebe-se que o município em estudo no que se refere a índices sociais se encontra nas últimas posições quando comparado com os demais municípios do estado do Ceará.

QUADRO 3 - ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO SOLONOPOLE

Índices de Desenvolvimento	Município Solonopole	
	Valor	Ranking
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) em 2016	22,51	116

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 2010	0,625	59
Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) – 2015	0,824	11
Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R) – 2015	0,544	134

Fonte: IPECE, Perfil Básico Municipal 2018.

2.3.2. PERFIL INDUSTRIAL

De acordo com as informações da Prefeitura Municipal, a localidade Solonopole conta com pequenas indústrias, cujas atividades são de calçados e confecções.

2.3.3. MÃO DE OBRA

No município a mão-de-obra local para a construção civil encontra-se com pouca disponibilidade, assim como em todo o estado do Ceará. Os valores das diárias dos profissionais desta área estão por volta de R\$ 150,00 para pedreiro, encanadores e eletricitista e uma faixa de R\$ 80,00 a R\$ 60,00 para servente.

2.3.4. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Solonopole conta com quatro lojas de material de construção para consumo interno. Nestas unidades pode-se comprar: cimento, areia grossa e aço. Ainda assim, as empresas responsáveis pelas obras públicas e privadas de maior porte precisam adquirir os materiais em outros centros comerciais como Jaguaribe, Iguatu, Juazeiro do Norte e Fortaleza.

2.4. CARACTERIZAÇÃO TOPOGRAFIA DA AREA.

A Sede Municipal de Solonopole, nesse projeto elaboramos o levantamento topográfico das áreas onde será ampliada o sistema, entretanto apresentamos na **FIGURA 14** a seguir, planta lay out com elementos suficientes para realizar o desenvolvimento do estudo de concepção das diferentes alternativas do sistema de esgotamento sanitário.

FIGURA 14 – ILUSTRAÇÃO DAS CURVAS DE NÍVEL DA SEDE DE SOLONOPOLE



2.5. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITARIO E DE DRENAGEM PLUVIAL EXISTENTE.

De acordo com as informações do IPECE(2017), segue abaixo o resumo das condições sanitárias da cidade.

Esgotamento Sanitário – 2016

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	-	629.088	-
Ligações ativas	-	571.608	-
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	-	38,57	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	4.273	100,00	5.292	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	2.065	48,33	3.981	75,23	1.068.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	1.091	25,53	40	0,76	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	1.117	26,14	1.271	24,02	328.405	18,68	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

Domicílios particulares permanente segundo os tipos de esgotamento sanitário - 2000/2010

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	4.273	100,00	5.292	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	115	2,69	626	11,83	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	477	11,16	61	1,15	218.682	12,44	251.193	10,62
Outra	1.451	33,96	4.002	75,62	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	2.230	52,19	603	11,39	431.247	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

(1) Inclusive os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

Domicílios particulares permanente segundo energia elétrica e lixo coletado - 2000/2010

Discriminação	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	4.273	100,00	5.292	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Com energia elétrica	3.610	84,48	5.258	99,32	1.588.648	89,23	2.340.224	98,94
Com lixo coletado	839	19,63	2.825	53,38	1.081.790	61,54	1.781.993	75,34

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010

Atualmente na cidade está sendo implantado a 1ª etapa do sistema de esgotamento sanitário, através de convenio entre a Prefeitura e a FUNASA, sistema está em fase de execução com previsão de implantação em 2022.

O sistema de drenagem pluvial existente, funciona precariamente, já que não existe um sistema projetado para atender a demanda, contudo por conta da maioria dos meses do ano, praticamente não há chuvas de grandes proporções, os pequenos trechos de drenagem existentes nas ruas, atendem a cerca de 20% da cidade.