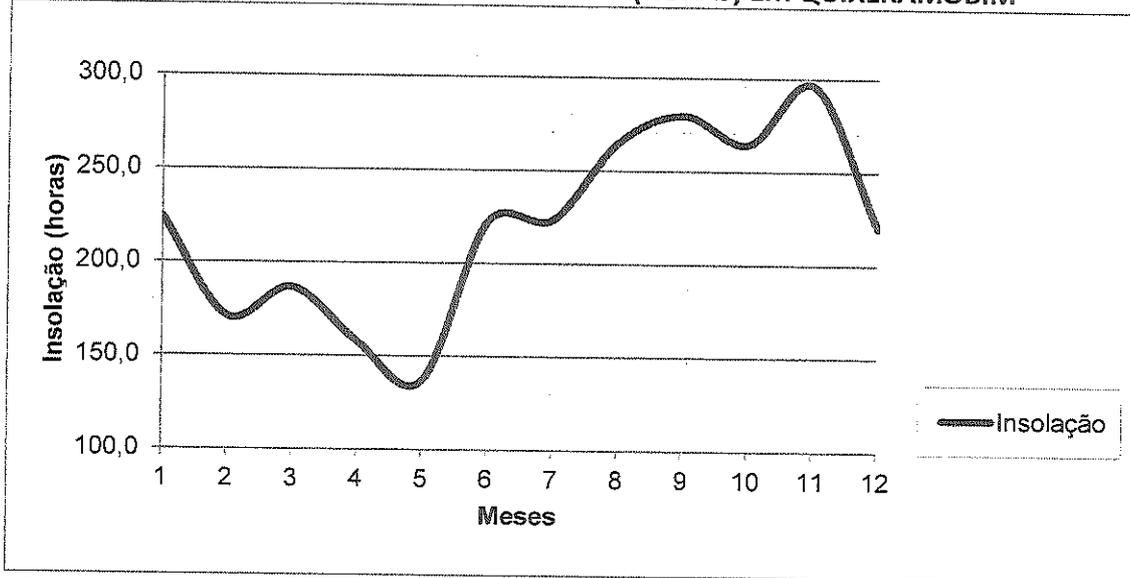


FIGURA 11 - INSOLAÇÃO MÉDIA TOTAL MENSAL (HORAS) EM QUIXERAMOBIM



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)	224,1	171,2	186,6	158,0	136,4	222,2	223,3	265,1	279,8	264,4	296,2	220,0	2.647,3

Fonte: INMET, 2009.

2.2.9. ESTIAGEM PROLONGADA

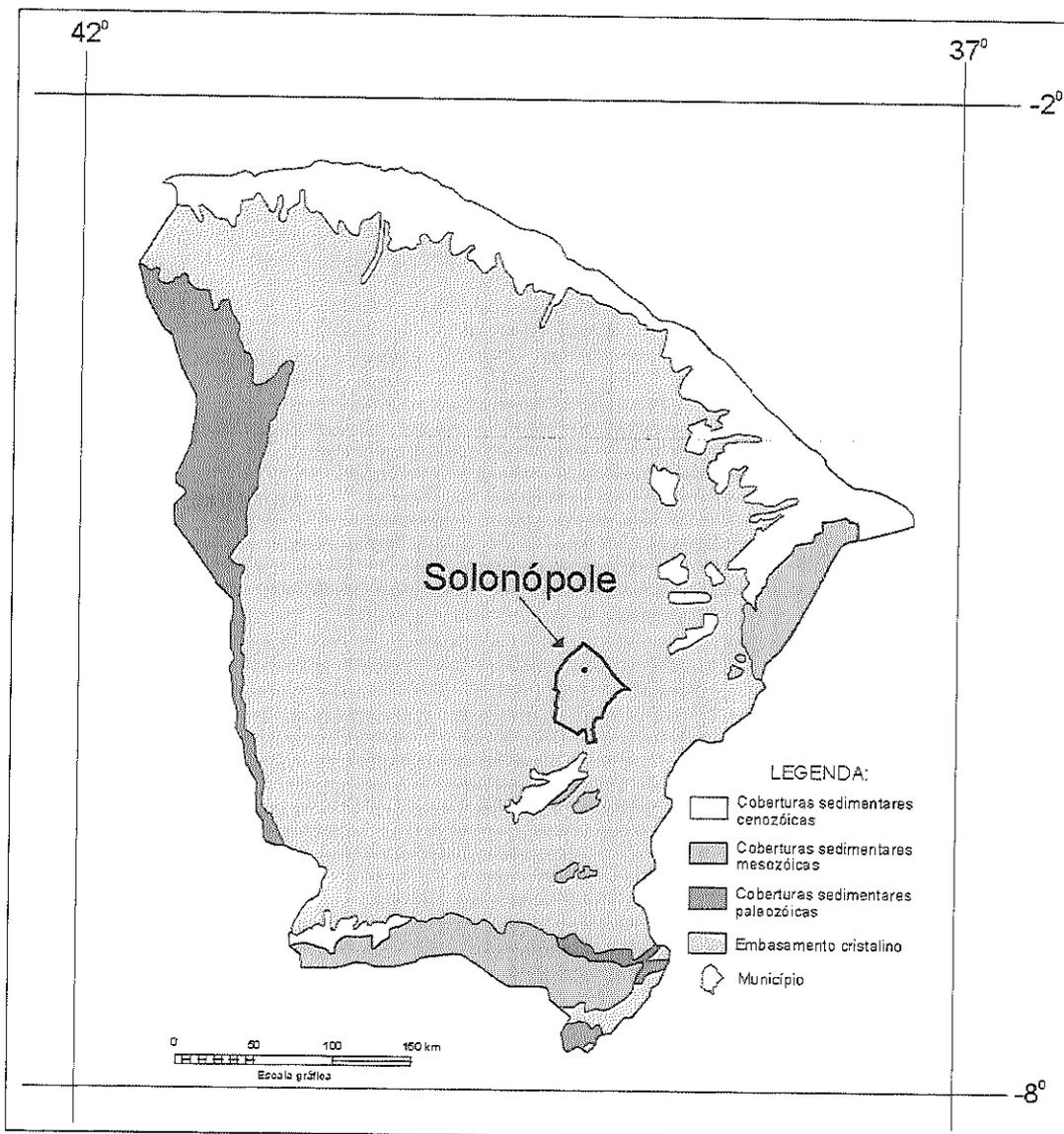
De acordo com a FUNCEME, a maior seca registrada no Ceará foi em 1958, seguida pelos anos de 1998, 1993, 1951, 2010 e 2012. no Ceará, as precipitações observadas ficaram em 50,7% abaixo da média histórica. Segundo estudo da FUNCEME o índice de aridez de Solonopole no período de 1974 a 2012, o índice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



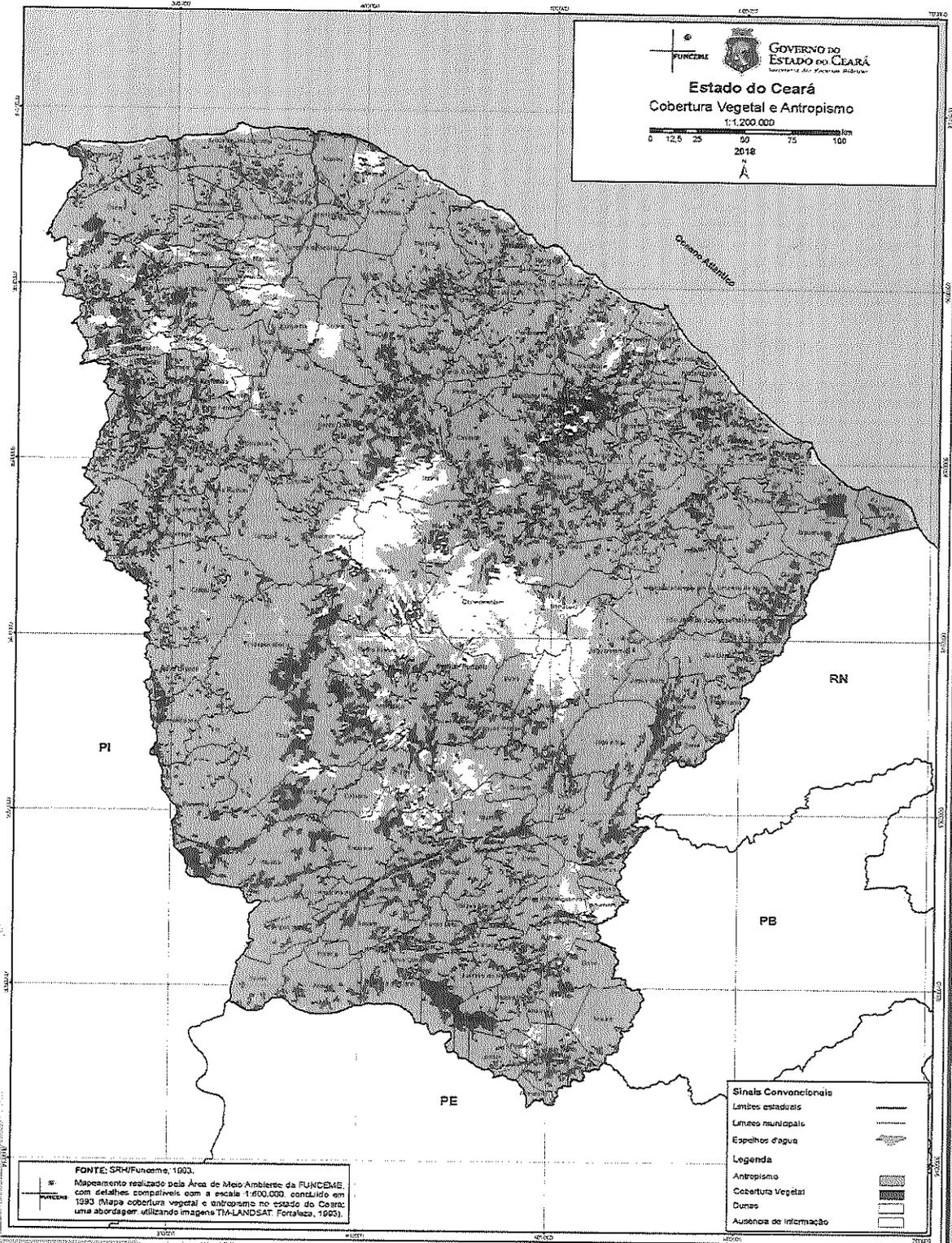
Fonte: CPRM (1998).

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 SOLONÓPOLE



Fonte: FUNCEME(1993).

2.3. CARACTERÍSTICAS URBANAS

A cidade de Solonópole 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 Solonópole, 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 Solonópole, 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	-	629.089	-
Ligações ativas	-	571.608	-
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	-	39,57	-

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	2.085	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	826	11,63	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	477	11,18	81	1,15	218.882	12,44	251.193	10,62
Outra	1.461	33,96	4.002	75,62	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	2.230	52,18	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	5.256	99,32	1.568.648	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.

2.6. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

De acordo com a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH (2017), o município de Solonópole, está inserido na bacia hidrográfica do Médio Jaguaribe, bacia que possui uma área de 10.509km², correspondente a 7,09% do território cearense. O Rio Jaguaribe tem como principais afluentes nessa região, o Rio Figueiredo e o riacho do Sangue. A sub-bacia é composta por 13 municípios e apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 7.361.643.317 bilhões de m³, num total de 13 açudes públicos gerenciados pela COGERH.

Como principais drenagens superficiais pode-se mencionar os riachos do Sangue, dos Porcos, da Porca Magra e das Pedras, merecendo destaque ainda os riachos do Pontal, do Jenipapeiro, Capitão, da Volta, das Cobras e Manuel Dias Lopes, na divisa com Jaguaribe.

O principal reservatório d'água é o açude Riacho do Sangue, com capacidade de armazenamento de 61,42 hm³. Merecem destaque, ainda, os açudes de Nova Floresta (divisa com Jaguaribe) e Japão. O abastecimento da sede municipal é feito pela SAAE, através do açude Boqueirão no Riacho do Sangue, e atende cerca de 99% da população. (COGERH, 2019), ver (FIGURA 15) com a bacia hidrográfica da região citada.

QUADRO 4 – POPULAÇÃO RESIDENTE NO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE E ESTADO DO CEARÁ EM 2010

Unidade Administrativa	População Residente (Hab)			Área Territorial (Km ²)	Densidade Demográfica (Hab/Km ²)
	Urbana	Rural	Total		
Município de Solonopole	9.106	8.559	17.665	1.536,20	11,50
Estado do Ceará	6.346.569	2.105.824	8.452.381	148.920,47	56,76

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

Percebe-se que o contingente populacional do município de Solonopole representa apenas 0,20% da população total do Estado do Ceará, apresentando uma densidade demográfica bem inferior à densidade média do Estado.

Comparando os dados dos censos de 1991, 2000 e 2010 explicitados no **QUADRO 5**, constata-se um crescimento no contingente populacional, refletindo na densidade demográfica do município. Além disso, a população urbana ultrapassou a rural nesta última década, confirmando assim, o cenário estadual onde se tem o incremento no grau de urbanização. Observa-se também um incremento lento e gradual da densidade demográfica do município.

QUADRO 5 – POPULAÇÃO RESIDENTE NO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE EM 1991, 2000 E 2010

Unidade Administrativa	População Residente (Hab)									Área (km ²)	Densidade Demográfica (Hab/km ²)		
	Urbana			Rural			Total				1991	2000	2010
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010				
Município de Solonopole	5.6323	7.716	9.106	10.208	9.186	8.559	15.831	16.902	17.665	1.536,20	11,04	11,79	11,50

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) - Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Por fim, o **QUADRO 6** relaciona o sexo da população com a zona de ocupação. O que se constata é o equilíbrio entre a população total masculina e feminina, havendo uma ligeira predominância de mulheres sobre homens. Tal predominância também ocorre se considerarmos apenas a população do meio urbano. Em contrapartida, no meio rural, esta situação se inverte e a ligeira predominância ocorre para a população masculina.



QUADRO 6 – POPULAÇÃO POR MEIO RESIDENTE E SEXO DO MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE NO ANO DE 2010

Sexo	População Residente (Hab)
	TOTAL
Homens	8.838
Mulheres	8.827
Total	17.665

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), Censo Demográfico 2010.

2.8. CONDIÇÕES SANITÁRIAS

O principal curso d'água do município é o Riacho do Sangue que margeia a cidade e tem regime intermitente. Também está no limites urbanos da sede municipal o açudes Riacho do Sangue. Como pôde ser verificado na visita a campo, a drenagem e os esgotos do município convergem para o Riacho do Sangue, entretanto a cidade está em fase de execução da 1ª etapa do sistema de esgotamento da cidade.

Dentre as doenças existentes, algumas apresentam relação mais intrínseca com a falta de saneamento básico, em especial as doenças infecciosas e parasitárias – DIP, que são de grande interesse para a saúde pública em virtude das suas ocorrências freqüentes, da morbidade e das relações inerentes às condições do ambiente na qual a população vive. O **QUADRO 7** apresenta a distribuição percentual das internações por grupo de causas e percebe-se que 330,3% das internações são devido à gravidez, parto ou puerpério. Entretanto, 9,5% das internações têm como causa as doenças infecciosas e parasitárias, as quais em grande parte são de veiculação hídrica. Em nível gerencial, as melhorias nas extensões do saneamento, com divulgação de medidas preventivas, podem auxiliar na diminuição do número de casos das doenças que levam a morte.

Outro importante fator é a taxa de mortalidade infantil, apresentada no **QUADRO 8**. De maneira geral, esta taxa reflete baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida. No presente estudo, nota-se que em Solonopole (Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos- 14,9), apesar da taxa de mortalidade infantil atingir em alguns anos valores inferiores à taxa nacional de 22,5 e a taxa estadual de 27,6 (IBGE, 2009); ainda assim é importante ressaltar que os valores ainda se encontram acima do valor considerado ideal pela OMS, que é de 10 mortes para mil nascido-vivos.



QUADRO 7 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS INTERNAÇÕES POR GRUPO DE CAUSAS - SOLONOPOLE (2009)

Grupo de Causas	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	9,5
Neoplasias (tumores)	4,5
Doenças sangue órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	0,2
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	0,7
Transtornos mentais e comportamentais	1,3
Doenças do sistema nervoso	0,5
Doenças do olho e anexos	0,0
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	-
Doenças do aparelho circulatório	6,8
Doenças do aparelho respiratório	8,8
Doenças do aparelho digestivo	7,0
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0,4
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	2,2
Doenças do aparelho geniturinário	6,3
Gravidez, parto e puerpério	30,3
Algumas afecções originadas no período Peri natal.	2,0
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas.	0,2
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outro item (causas mal definidas).	0,7
Lesões envenenamento e algumas outras consequências de causas externas	13,8
Causas externas de morbidade e mortalidade	-
Contatos com serviços de saúde	4,8

Fonte: DATASUS (2010)

QUADRO 8 – NÚMERO DE NASCIDOS VIVOS, DE ÓBITOS INFANTIS E TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (2010)

Município	Número de Nascidos Vivos	Número de Óbitos Infantis	Taxa de Mortalidade Infantil (%)
2002	259	5,5	30,9
2003	292	5,4	20,5
2004	253	7,5	27,7
2005	251	6,1	19,9
2006	246	6,7	16,3
2007	222	7,0	13,5
2008	201	5,8	14,9

Fonte: DATASUS (2010).

Para analisar o cenário da saúde do município, é importante analisar alguns indicadores de saúde conforme apresentado no **QUADRO 9**. O número de leitos de internação (1,43) esteve abaixo do recomendado pela Portaria GM/MS nº 1.101/02, que recomenda um parâmetro de 2,5 a 3,0 leitos por 1.000 habitantes. Em face aos valores encontrados se apresentarem abaixo do recomendável, verifica-se também a necessidade de relacionar a capacidade de instalações com o número de profissionais envolvidos na prestação dos serviços médicos, visando, sobretudo, a ampliação destas instalações existentes e do quadro de profissionais ligados à área de saúde.

Com relação à distribuição de médicos, foi identificado, com base em dados do IPECE (2017), que o município de Solonopole não possui quadro de profissionais suficiente para atender a população, uma vez que a quantidade de médicos (0,72 médico/ 1.000 hab) esteve abaixo do recomendado pela Portaria GM/MS nº 1.101/02, que aconselha a razão entre médico e habitantes de 1 médico para cada 1.000 habitantes, ratificando o incremento do número de profissionais de saúde no município.

QUADRO 9 – PRINCIPAIS INDICADORES DE SAÚDE EM 2010 PARA O MUNICÍPIO DE SOLONOPOLE

Discriminação	Valores
Médicos/1.000 hab	0,72
Dentistas/1.000 hab	0,44
Leitos/ 1.000 hab	1,43
Unidades de saúde/ 1.000 hab	1,05

Fonte: IPECE (2017).

2.9. INDICADORES DE GRANDES CONSUMIDORES

A demanda de grandes consumidores refere-se apenas as indústrias existentes, que atualmente já possuem atendimento com vazão suficiente, logo nesse projeto não haverá necessidade de cálculo específicos para consumidores de elevados consumos.

2.10. LEGISLAÇÕES VIGENTES RELACIONADAS

Os principais parâmetros e critérios recomendados para o dimensionamento das partes constituintes de um projeto de engenharia de um sistema de abastecimento de água estão disponíveis nas Normas Brasileiras (NBR) editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nas orientações descritas no Manual de Saneamento da Funasa disponível em www.funasa.gov.br.

A concepção e o dimensionamento de um sistema de abastecimento de água devem observar, em especial, as normas relacionadas a seguir:

- a) NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria.
- b) NBR 11185:1994 - Projeto de tubulações de ferro fundido dúctil centrifugado, para condução de água sob pressão - Procedimento.
- c) NBR 12211:1992 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água;
- d) NBR 12212:2006 - Projeto de poço para captação de água subterrânea;
- e) NBR 12213:1992 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público;
- f) NBR 12214:1992 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- g) NBR 12215:1991 - Projeto de adutora de água para abastecimento público;
- h) NBR 12216:1992 - Projeto de estação de tratamento de água de abastecimento público;
- i) NBR 12217:1994 - Projeto de reservatório de distribuição de água de abastecimento público;
- j) NBR 12218:1994 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
- k) NBR 12266:1992 - Projeto de execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto e drenagem urbana;

l) NBR 12586:1992 - Cadastro de sistema de abastecimento de água - Procedimento.

m) NBR 13211:1994 - Dimensionamento de ancoragens para tubulação.

Ressalta-se que a Funasa não disponibiliza normas técnicas.

O projeto deverá assegurar a potabilidade da água a ser distribuída para os consumidores, conforme preconiza portaria específica do Ministério da Saúde, bem como demais normas e legislações pertinentes que afetem a concepção e implantação do sistema, seja municipal, estadual ou federal.

O município não possui legislação/Normativos que afete o projeto ou sua execução.

2.11. RESPONSÁVEL PELA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA.

O Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Solonópole é de responsabilidade do Sistema Autônomo de Água e Esgoto (S.A.A.E.), autarquia municipal, e atende a 99% da população urbana na sede. (S.A.A.E., 2020).

3.0. DIAGNOSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA EXISTENTE.

O SAAE é uma pessoa jurídica de direito público, disciplinada pela Lei Federal 4.320/64, Lei 8.666/93, Lei Complementar 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal - LRF) e também por algumas portarias editadas pelo Prefeito Municipal.

O SAAE de Solonópolis foi criado no dia 20 de outubro de 1967, através da Lei Municipal, n.º 17/67, convênio firmado com a FSESP, hoje denominada Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, órgão do Ministério da Saúde, que deteve poderes para exercer o controle técnico e administrativo do sistema de abastecimento de água deste Município, até a retomada da Autarquia pela Prefeitura Municipal, em 25 de março de 1999.

Autarquia Municipal com personalidade jurídica própria dispendo de autonomia econômico-financeira e administrativa dentro dos limites estabelecidos em Lei. Desde a sua criação, de 1967 aos dias atuais, o SAAE foi dirigido e administrado por 17 diretores.

As principais atividades do SAAE são: Abastecimento de água tratada, Manutenção das redes de distribuição de água, Coleta e tratamento de esgoto.

Logo o SAAE de Solonópolis é responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento de água da sede do Município, que resume-se nos seguintes itens abaixo relacionado:

- Captação flutuante de água bruta no Açude Boqueirão;
- 01 Adutora de Água Bruta;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) composta por unidades de coagulação, e filtração;
- 01 Estação Elevatória (EEAT) na área da ETA;
- 01 Casa de Química responsável pela adição de produtos químicos na água tratada;
- 01 Adutora de Água Tratada;
- 01 Reservatório semi-enterrado de 45m³ na ETA;



PREFETURA
SOLONÓPOLE
CONSTRUINDO O FUTURO



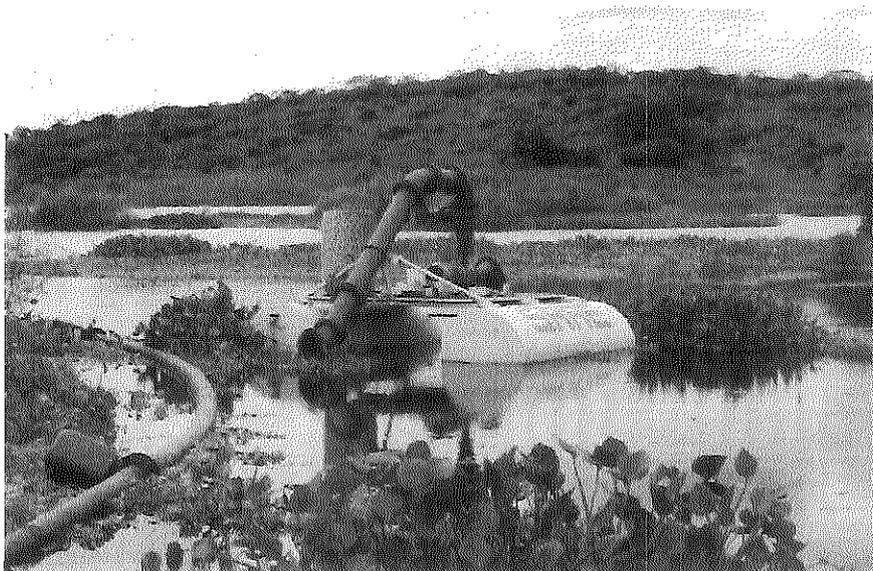
- 01 Reservatório semi-enterrado de 245m³ na ETA;
- 01 Reservatório Elevado de Distribuição de 320m³ ;
- Rede de Distribuição de Água;
- 3.377 Ligações prediais.

3.1. DESCRIÇÃO DETALHADA DO SISTEMA EXISTENTE.

3.1.1. CAPTAÇÃO

O sistema existente possui captação no açude Boqueirão, que se localiza á 7,0 km da cidade, captado através de um flutuante, com uma bomba instalada, do tipo centrifuga, com potencia de 25cv. A bomba está em bom estado de conservação. O sistema é automatizado e ultimamente a bomba tem operado durante 24 horas por dia. O conjunto moto bomba de reserva fica guardado no depósito da SAAE, em Solonopole.

FIGURA 17 – CAPTAÇÃO EXISTENTE



3.1.2. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Esta adutora tem como objetivo transportar a água bruta desde o flutuante até a estação de tratamento de água existente.

As principais características da atual adutora de água bruta são:

- Material da tubulação: PVC PEAD
- Extensão: 850,00 m
- Diâmetro: 150 mm

Esta adutora encontra-se em perfeito estado de conservação.

3.1.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA).

A ETA do sistema de abastecimento de água de Solonópole é composta de uma câmara de carga e Três filtros em fibra de vidro de fluxo ascendente, com aplicação de produtos químicos. A vazão de tratamento atual da estação e de 95m³/h, estando atualmente operando durante 24 horas por dia.

Além destas unidades, a ETA possui uma casa de química, laboratório, estação elevatório de água tratada e lavagem dos filtros, além de depósito para armazenar os produtos químicos.

O controle da qualidade da água é feito mensalmente pela equipe do SAAE.

A lavagem do filtro é feita a partir de um reservatório semi enterado de capacidade 245 m³ localizado na ETA ao lado dos filtros.

O tratamento química da estação segue os seguintes procedimentos:

- Desinfecção: adição de cloro que elimina o restante dos microrganismos patogênicos;
- Fluoretação: adição de flúor que fortalece os dentes, prevenindo a cárie dental;
- Correção do pH: ligeira alcalinização da água para evitar corrosão das redes de distribuição.

O SAAE monitora diariamente, e duas vezes por dia, os seguintes parâmetros:

- pH: utilizado para medir a acidez ou alcalinidade da água. Não tem risco sanitário associado diretamente à sua medida.
- Turbidez: ocorre devido à presença de partículas em suspensão na água, deixando-a com aparência turva. (A mesma está a 04 meses sem ser analisada, pois estamos sem equipamento).
- Cor Aparente: ocorre devido à presença de substâncias orgânicas que dissolvidas na água a deixam colorida.
- Cloro: produto químico adicionado à água para eliminar bactéria e microrganismos que causam doenças.
- Condutividade: A capacidade da água de conduzir uma corrente elétrica é denominada condutividade e depende da concentração dos íons presentes na solução: cátions e ânions.
- Sólidos Totais Dissolvidos: É o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob formas moleculares, ionizadas ou micro-granulares. É um parâmetro de determinação da qualidade da água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

Observação: Os parâmetros de condutividade e sólidos totais dissolvidos os mesmos são analisados 01 vez por semana e a média da água tratada é de 850µm/cm.

A tabela abaixo mostra o resumo dos resultados das análises laboratoriais, o número de amostras realizadas e o número de amostras fora do padrão:

Meses	Parâmetros					
	pH	Turbidez uT ⁽¹⁾	Cor Aparente	Flúor mg/L	Cloro Residual	Coliformes Totais

			uH ⁽²⁾		mg/L	
Valores médios encontrados						
Janeiro	7,4	6,51	+100	-	2,0	-
Fevereiro	7,6	8,62	+100	-	2,5	AUSENTE
Março	7,8	10,90	+100	-	2,0	AUSENTE
Abril	7,4	11,99	70	-	2,0	-
Maió	7,7	4,33	50	-	2,3	-
Junho	7,7	4,95	50	-	1,8	-
Julho	7,5	5,98	40	-	2,0	AUSENTE
Agosto	7,7	1,95	30	-	2,5	-
Setembro	7,6	2,26	30	-	3,0	-
Outubro	7,8	2,03	30	-	2,0	-
Novembro	7,9	Não analisado	25	-	1,8	-
Dezembro						-
Valores Permitidos	De 6,0 a 9,5	Máximo 1,0	Máximo 15	De 0,60 a 1,00	Mínimo 0,20	AUSENTE
Número de Amostras Realizadas	734	608	734	-	1260	-
Número de amostras fora do padrão	0	400	734	-	0	-
Número de amostras dentro do padrão	734	334	0	-	1260	-

- 1) uT – Unidade de Turbidez
- 2) uH – Unidade Hazen (unidade de cor).

FIGURA 18 – ENTRADA DA ETA

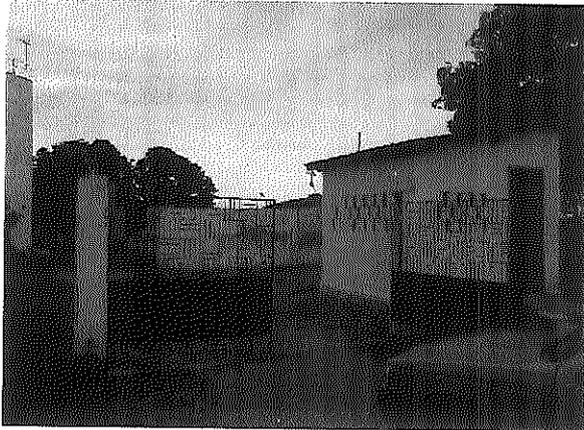


FIGURA 19 – DEPÓSITO DA ETA

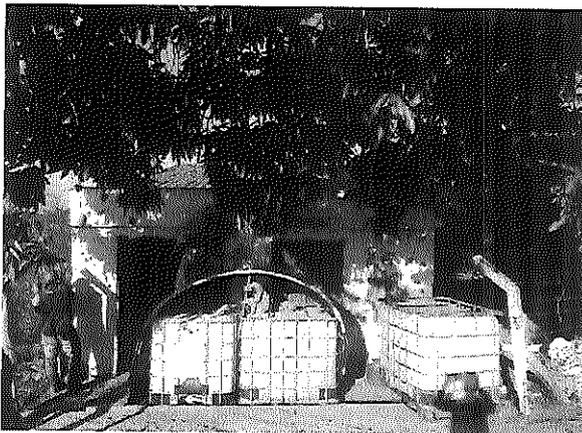


FIGURA 20 - - VISÃO DOS EQUIPAMENTOS E RESERV SEMI ENTERRADO 245M³



FIGURA 21 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DA ETA

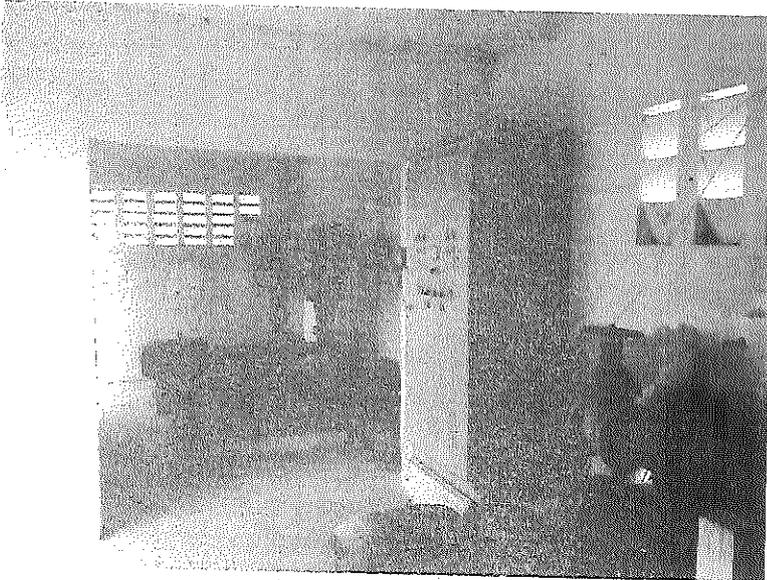


FIGURA 22 – CASA DE QUÍMICA

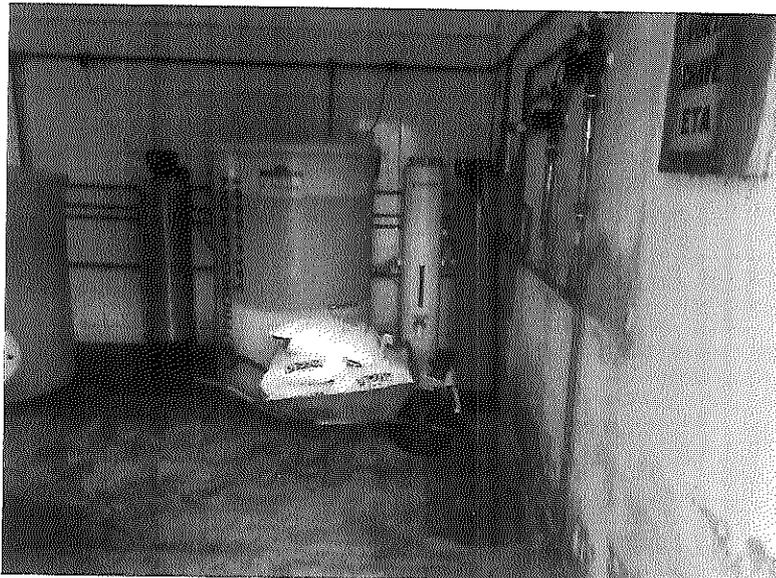


FIGURA 23 - LABORATÓRIO

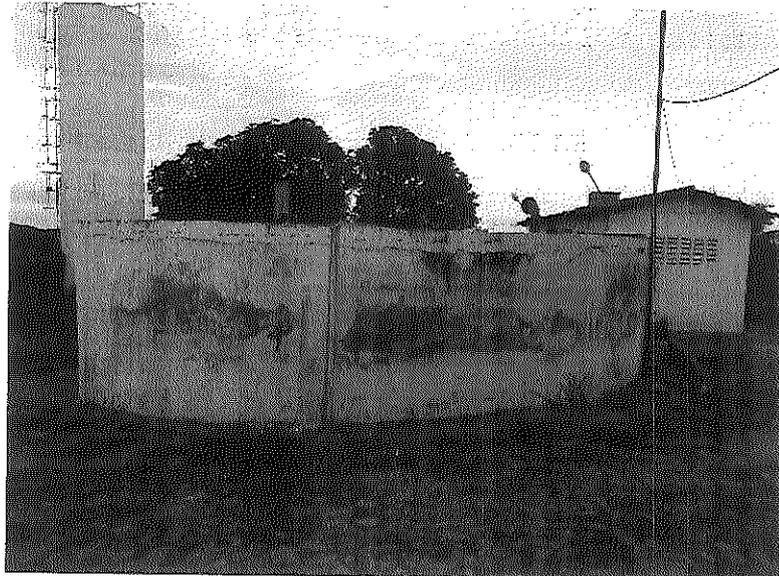


3.1.4. Reservatório Apoiado

Após o tratamento, a água dirige-se para o reservatório semi enterrado de 245m³ e outro de 45m³, localizado ainda na mesma área da ETA, muito próximo ao filtro.

Esses reservatório foram construídos na década de 90, foram construídos em alvenaria ,possui forma retangular, semi enterrado. Tem o objetivo de coletar as águas tratadas provenientes dos filtros e armazena-las enquanto não são conduzidas para reservatório elevado da cidade.

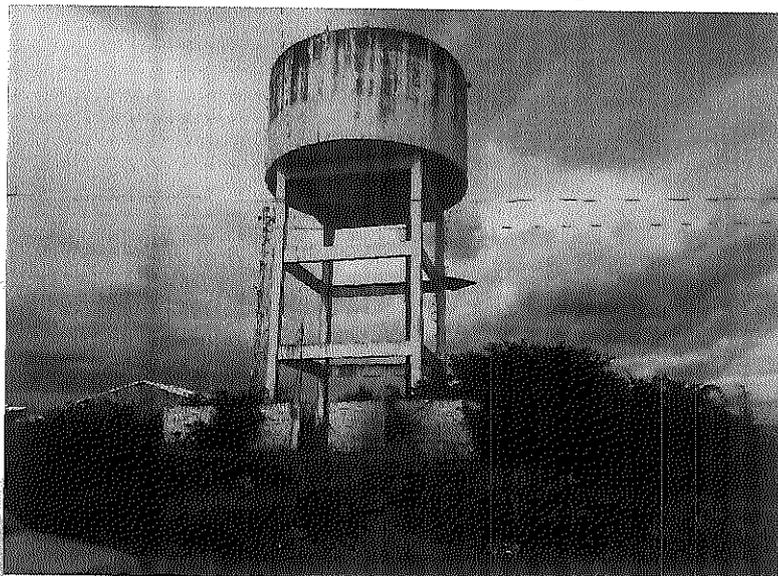
FIGURA 24 - RESERVATORIO SEMI ENTERRADO 45M³



3.1.5. Reservatório Elevado

O reservatório elevado quando da implantação do sistema. Tem capacidade para 320 m³, forma cilíndrica em concreto armado, com altura de 14m, esse reservatorio tem a função de distribuir agua para toda a cidade.

FIGURA 25 - RESERVATORIO ELEVADO EXISTENTE



3.1.6. Rede de Distribuição

A Rede de Distribuição de Água existente em Solonópole, de acordo com o cadastro fornecido pela SAAE, possui aproximadamente 21,86Km de extensão, composta de tubulações de PVC, conforme apresentado no Quadro 3.1 a seguir.

Quadro 3.1 - rede de distribuição de água existente

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
32a50	PVC	15.843,49
75	PVC PBA	3.210,64
100	PVC PBA	1.112,35
150	PVC defofo	1.340,26
200	PVC defofo	252,76
TOTAL		21.859,50

(*) Fonte: SAAE

3.1.7. Ligações Prediais

De acordo com as informações coletadas em campo, existem 3.377 ligações prediais em Solonópole, sendo 82,50% hidrometradas. Necessitando de 591 hidrometros para completar 100% de atendimento a todos os consumidores. Entretanto o nível de atendimento da população da cidade é de 99%.

3.1.8. Operação do Sistema

A responsabilidade pela operação do sistema está a cargo do SAAE, A equipe locada no escritório do SAAE em Solonópole, opera e conhece em demasia os problemas do sistema dessa comunidade, dentro das suas possibilidades, tenta resolvê-las, seja através de ampliações da rede de distribuição, seja através de manobras ao longo da rede, seja aduzindo uma vazão limite de operação para a ETA, de maneira que possa amenizar os problemas de fornecimento de água para a população.

Devido à defasagem do sistema implantado, o volume d'água ofertado é insuficiente para atender a demanda, por conta do local da captação possuir baixa capacidade de água nos períodos de estiagem, a tecnologia aplicada no tratamento e o subdimensionamento da rede de distribuição, impedem a distribuição adequada, fazendo com que haja um maior descontrole na distribuição da mesma, gerando constantes insatisfações entre a população e a equipe de operação, que é obrigada a executar rodízios na distribuição da água de forma a atender as necessidades de cada logradouro.

Para agravar o problema o sistema apresenta diversos problemas, destacando-se:

- Rede de água com diâmetros inadequados ou com tubulações divergentes das normas vigentes;
- Estação de tratamento existente necessitando de melhorias físicas e adaptações ao sistema em funcionamento para melhorar a eficiência dos filtros;
- Percentual abaixo de ligações hidrometradas, gerando usos abusivos da água por parte da população e perdas excessivas no sistema, como sobrecarregando a captação, tratamento e rede de distribuição.

4.0. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA CONCEPÇÃO ADOTADA

A partir do presente capítulo desenvolvem-se os estudos de concepção, viabilidade e alternativas para o Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal de Solonopole. Apresentam-se a seguir: Delimitação da área do projeto, Levantamento topográfico da área do projeto, análise dos aspectos ambientais e sociais, Estudo da projeção populacional até o alcance do projeto, Consumo per capita e vazões de dimensionamento, Caracterização de mananciais abastecedores; Caracterização/cadastro das unidades do sistema existente passíveis de aproveitamento; Custo de Operação e Manutenção; Alternativas técnicas de concepção, pré-dimensionamento das unidades, estimativa de custo das alternativas, comparação das alternativas e escolha da concepção básica.

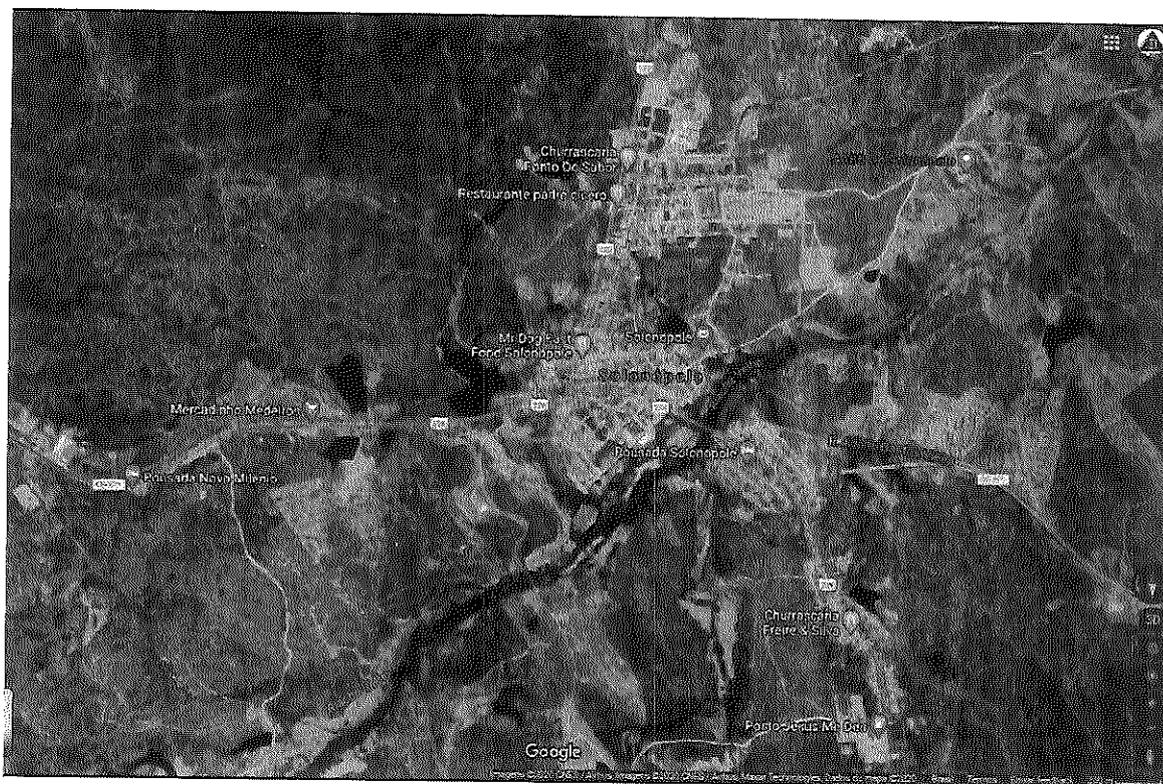
4.1. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

A área do projeto está localizada na sede do município de Solonopole, contemplando, De acordo com a topografia a cidade dispõem de uma única zona de pressão. Não existe uma estratificação de classes de ocupação do tipo residencial, comercial e industrial. Os imóveis existentes são basicamente residenciais e de mesma classe econômica, com a prática de atividade comercial e pequenas indústrias de pequeno porte

Dessa forma, não há zonas de densidades heterogêneas, podendo-se considerar uma homogeneidade na ocupação, tanto atual como futura.

Segue abaixo imagem de satélite com a delimitação da área de projeto.

FIGURA 26 – IMAGEM AÉREA DA ÁREA DE PROJETO



4.2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA ÁREA DE PROJETO

A Cidade de Solonópole apresenta um relevo com uma variação de planaltos que margeiam o riacho do sangue, conforme levantamento topográfico em anexo, encontramos uma variação de altitude entre 112,00m e 145,00m. Perfazendo uma área de 40,00 hac, numa extensão de 30,00Km.

Nos Serviços de levantamento topográfico foram utilizados as seguintes premissas, diretrizes e equipamentos:

- Levantamento Topográfico;

No levantamento topográfico foram levantados os principais pontos para a correta análise da região e elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água. Foram levantados os pontos: das principais estradas; das casas a serem atendidas; das principais edificações; dos mananciais; dos locais de implantação das edificações do sistema (reservatórios, eta, poços); os postes de energia elétrica; as principais interferências nas estradas; entre outros.

- Equipamento Utilizado para Rastreamento do Ponto;

GNSS/RTK GR-3 da TOPCON, Rádio UHF interno de 1W com alcance de até 4 km em RTK. Precisão horizontal de 3mm + 0.5 ppm e vertical de 5mm + 0.5 ppm para levantamentos estáticos e rápido-estáticos e horizontal de 10mm + 1 ppm e vertical de 15mm + 1 ppm para levantamentos cinemáticos e RTK, e coletora de dados do modelo Topcon FC-2500.

- Cadastro das unidades existentes;

Foi realizado o levantamento cadastral de todas as unidades existentes no sistema existentes.

- Desenhos;

Foi utilizado o Software AutoCAD, versão 2018, para desenho do levantamento topográfico.

4.3. ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS;

4.3.1. ASPECTOS AMBIENTAIS

Tanto a população quanto o meio ambiente são beneficiados pela existência de um Sistema de abastecimento de água adequado.

A implantação de sistemas adutores de água, compreendendo a captação, tratamento e adução, objeto do presente documento, envolve, quase sempre, uma série de potenciais impactos negativos sobre o ambiente e as comunidades situadas em sua área de influência.

Esses impactos e sua magnitude estão diretamente ligados a dois fatores: o porte do empreendimento e sua localização.

Não há dúvidas de que esses empreendimentos resultam em muitos benefícios em regiões carentes de água como o semi-árido, significando a melhoria da qualidade de vida da população atendida pelos mesmos. No entanto, alguns impactos negativos podem ocorrer como consequência da implantação desses sistemas de abastecimento de água, os quais precisam ser avaliados e, principalmente, minimizados ou evitados adotando-se medidas adequadas de controle.

A captações para sistemas adutores de abastecimento de água de Solonopole, está localizado dentro do espelho d'água superficial. Nesse caso deve-se seguir as legalmente o Código Florestal e Resolução CONAMA 303.

Serviços públicos de saneamento estão entre os casos previstos na legislação em que se justifica a autorização, pelo órgão ambiental competente, para supressão de vegetação em áreas de preservação permanente.

Os impactos ambientais de estações de tratamento de água (ETA) podem ocorrer durante a sua execução ou na fase de operação. Nesse projeto, como já existe a ETA, deverá ser observado: Durante o funcionamento da estação de tratamento, alguns possíveis problemas ambientais têm que ser considerados como: • destinação do lodo retido nos equipamentos; • consumo adicional de água para a lavagem dos filtros; • destinação das águas de lavagem dos filtros; • riscos de acidentes no manuseio dos produtos de desinfecção da água.

Nas obras de implantação de adutoras, ocorrem alterações no solo e na vegetação, como consequência de: desmatamentos; escavações; aterros; execução de vias temporárias ou permanentes de acesso; obras civis. Os principais impactos que poderão resultar da implantação de uma adutora são: • desmatamentos nos terrenos onde a adutora será executada; • execução de vias temporárias de acesso, com desmatamentos, movimentos de terra, terraplanagem; • erosão do solo e conseqüente assoreamento de corpos d'água; • carreamento de materiais para os cursos d'água, provocando o assoreamento de recursos hídricos superficiais; • possível necessidade de travessias de cursos d'água; • no caso de adutoras não enterradas, as mesmas podem constituir barreiras, dificultando a interligação entre as áreas que ficam em cada lado do empreendimento; Dependendo do traçado da adutora, podem ser atravessadas áreas como: locais de valor ecológico; unidades de conservação; áreas indígenas; áreas de patrimônio histórico ou arqueológico; trechos de encostas considerados, pelo Código Florestal ou pela Resolução CONAMA 303, como áreas de preservação permanente; locais de habitats naturais.

Nesses casos, a recomendação é evitar áreas de preservação permanente, buscando alternativas de traçado que prescindam de sua ocupação. Não sendo possível, deve ser caracterizada técnica e financeiramente essa impossibilidade e solicitada a autorização do órgão ambiental licenciador para a supressão da vegetação na área estritamente necessária, prevendo, também, sua reconstituição onde for possível.

Algumas medidas mitigadoras são recomendadas na implantação de adutoras: desmatamento restrito às áreas onde o mesmo for necessário; recuperação / reflorestamento dos terrenos utilizados como vias temporárias de acesso aos locais das obras; remoção do material excedente da escavação e destinação adequada para o mesmo; execução de barragens temporárias de retenção, para evitar o carreamento de solo para os corpos d'água; execução de travessias de cursos d'água de modo a não prejudicar o fluxo natural da água; execução de passagens para interligar terrenos divididos pela adutora; remoção da população da área – Plano de Reassentamento;