



As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de "aquífero 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.

### 3.5. CARACTERÍSTICAS URBANAS

A cidade de Tejuçuoca possui a grosso modo 01 bacia de drenagem, estando implantada em terreno bastante irregular sendo observado desnível de até 16 metros. Cerca de 70% das ruas de Tejuçuoca são pavimentadas com calçamento ou pedra tosca e 90% delas são iluminadas, de acordo com informações da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (1999). Durante a visita técnica feita à cidade não foram identificados equipamentos adequados de combate a incêndios.





Tabela 3.2. Dados de Abastecimento de Água - 2007

Discriminação	Abastecimento de Água		
	Município	Estado%	Sobre o Total do Estado
Ligações reais	1.451	1.256.645	0,12
Ligações ativas	1.363	1.152.212	0,12
Volume produzido (m)	209.568	312.789.596	0,07
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	72,96	91,12	-

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

Tabela 3.3 Dados de Esgotamento Sanitário - 2007

Discriminação	Esgotamento Sanitário		
	Município	Estado%	Sobre o Total do Estado
Ligações reais	-	383.126	-
Ligações ativas	-	363.137	-
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	-	29,87	-

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

#### 4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE



**GOVERNO MUNICIPAL**  
Inovando com Trabalho



A cidade de Tejuçuoca não possui um sistema de esgotamento sanitário. As edificações, de uma maneira geral, utilizam sistemas de fossa/sumidouro, em sua maioria mal dimensionados. A falta de esgotamento sanitário induz a população a utilizar as sarjetas para o lançamento dos efluentes e os recursos hídricos como corpos receptores das águas servidas, poluindo esses recursos naturais e causando a proliferação de insetos e conseqüentes doenças. São apresentadas a seguir fotografias da cidade de Tejuçuoca



**Foto 1: Vista parcial das ruas da cidade**



**Foto 2: Vista do açude localizado no centro da cidade**



## 5. SISTEMA PROPOSTO

### 5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAS

As condições topográficas do distrito sede de Tejuçuoca são favoráveis ao esgotamento sanitário gravitário de toda a área da cidade. Portanto a área urbana foi dividida em 06 bacias de esgotamento, sendo necessária, no entanto, a adoção de 06 conjuntos elevatórios para transportar as águas residuais para a Estação de Tratamento de Esgotos.

Na avaliação de alternativas para o tipo de tratamento de esgotos a ser empregado levou-se em conta as características próprias da região, sobretudo seu clima quente e ensolarado; a disponibilidade de espaço territorialmente suficiente para implantação de processos de tratamento que exijam grandes áreas e baixo índice de utilização de equipamentos mecânicos e experiência regional com processo de tratamento de esgotos. Face ao exposto optou-se por utilizar o sistema de lagoas de estabilização como forma de tratamento, por se tratar de um meio eficiente e de baixo custo de manutenção.

### 5.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO

Em função da topografia e da disposição das concentrações urbanas, o sistema de esgotamento foi projetado considerando 06 bacias de esgotamento. A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), inicialmente escolheu-se o sistema constituído por lagoas de estabilização em Paralelo (1 conjunto com duas unidades), constituído de 01 Lagoa Facultativa e 03 Lagoas de Maturação para cada conjunto, como tratamento para os esgotos coletados na cidade de Tejuçuoca.



Após o tratamento os efluentes das lagoas de estabilização serão encaminhados através de emissário gravitatório de diâmetro final em PVC até o Rio Tejuçuoca.

Na escolha do local para implantação do Sistema de Lagoas de Estabilização levou-se em conta principalmente, além dos fatores distância da jazida, área suficiente e proximidade do corpo receptor, a distância para as residências mais próximas. No caso específico de Tejuçuoca, conforme mostrado no arranjo geral, a ETE foi locada fora do perímetro urbano da cidade e a construção mais próxima, nas imediações das Lagoas, é, de acordo com levantamentos de campo, uma fábrica desativada.

### 5.3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de esgotamento sanitário a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite a previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo.

Nesse sentido, para a projeção da população de Tejuçuoca foram analisados os dados do Censo do IBGE realizados nos anos de 1991, 1996 e 2000 (Tabela 5.1) referentes à contagem da população urbana, e verificadas as taxas de crescimento geométrico para os períodos informados.

Tabela 5.1: Dados da população urbana de Tejuçuoca

Ano	População Urbana (hab.)	Taxa de Crescimento (%)
1991	1.703	-
1996	2.240	5,63
2000	3.043	7,96
Média (1991-2000)		6,66



A partir da análise dos dados do Censo do IBGE, observa-se que entre os anos de 1996 e 2000, ocorreu um crescimento acelerado da população urbana de Tejuçuoca. A taxa fornecida pelo IBGE para o crescimento ano a ano para o município de Tejuçuoca foi de 4,62%.

Assim, para uma taxa anual de 4,62%, a população projetada para o ano de 2027 será

calculada da seguinte forma:

$$P_{2027} = P_{2000} \times (1 + i)^n$$

Onde:

$P_{2027}$  = População de Projeto;

$P_{2000}$  = População segundo o censo de 2000 = 3.043 habitantes;

$i$  = taxa de crescimento populacional) = 0,0462 a.a.;

$n$  = alcance de projeto = 20 anos;

$P_{2027}$  = 10.303 habitantes



Na Tabela 5.2 está apresentada a evolução da população de Tejuçuoca a partir do ano de 2007 a 2027, aplicando a taxa de crescimento geométrico de 4,62% a.a.

**Tabela 5.2:** Evolução da população de Tejuçuoca

Ano	Pop. (hab.)
2007	4.175
2008	4.368
2009	4.570
2010	4.781
2011	5.002
2012	5.233
2013	5.475
2014	5.728
2015	5.993
2016	6.269
2017	6.559
2018	6.862
2019	7.179
2020	7.511
2021	7.858
2022	8.221
2023	8.600



2024	8.998
2025	9.413
2026	9.848
2027	10.303

#### 5.4. VAZÕES DE ESGOTAMENTO

##### 5.4.1. População Atendida

Será atendida na fase de implantação 96% da população da cidade de Tejuçuoca, totalizando 4.175 habitantes.

##### 5.4.2. Consumo e Contribuições "Per Capita"

- Carga Orgânica:

A quantidade de matéria orgânica, expressa em termos de DBO, produzida por pessoa em um dia varia de país para país. No Brasil este valor está entre 39 e 54 g/hab.dia. Um valor adequado para projetos em regiões em desenvolvimento, como a cidade de Tejuçuoca, situasse em torno de 45 g/hab.dia, já que uma carga menor se acha mais adequada para áreas subdesenvolvidas sem sistema de abastecimento de água e nas mais desenvolvidas deve-se adotar um valor de 54g/hab.dia. A concentração de Coliformes Fecais em esgotos sanitários varia normalmente entre 107 e 108 CF/100ml. Neste projeto adotar-se-á 5 x 107/100ml.





**GOVERNO MUNICIPAL**  
Inovando com Trabalho



- Consumo de Água:

O consumo "per capita" foi determinado de acordo com dados de consumo observados em grandes cidades do interior do Ceará. Dessa maneira foram utilizados os seguintes parâmetros:

- O consumo "per capita" adotado: 150,00 L/hab.dia.
- Coeficientes de variação do Consumo:

Os parâmetros adotados foram aqueles usualmente utilizados em sistemas de esgotamento sanitário para comunidades de pequenos porte, associada às prescrições normativas da ABNT, normas NBR-9648, NBR-9649, ambas de 1996 e P-NB 568, de 1975. Os Coeficientes de variação de consumo adotados foram:

- $K1 = 1,20$  – coeficiente do dia de maior consumo
- $K2 = 1,50$  – coeficiente da hora de maior consumo
- $K3 = 0,50$  – coeficiente da hora de menor consumo

Adotou-se o coeficiente de retorno (C) igual a 0,80.

- Vazão de Infiltração:

Na ausência de dados locais específicos, a norma brasileira NBR 9649 indica que a faixa de valores a ser utilizada para a taxa de infiltração deve ser de 0,05 a 1,00 L/s.km. O valor especificado no Termo de Referência do Projeto Alvorada do Governo Federal (pequenas localidades) é de 0,20 L/s por quilômetro de



coletor, valor adotado em projeto. Sendo assim, a vazão de infiltração ( $Q_i$ ) foi obtida pela equação abaixo:

$$Q_i = i \cdot L,$$

Onde:  $i$  = Taxa de infiltração linear (l/s.km) igual a 0,2 l/s.Km

$L$  = comprimento do trecho (km)

- Vazões Sanitárias:

As vazões sanitárias foram calculadas através das equações apresentadas na Tabela 5.3.

Tabela 5.3: Equações de cálculo das vazões sanitárias de esgoto

VAZÃO	EQUAÇÃO
Média	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q}{86400}$
Mínima	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q \times K_3}{86400}$
Máxima Diária	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q \times K_1}{86400}$
Máxima Horária	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q \times K_1 \times K_2}{86400}$

Sendo:

$P$  = População (habitantes);



C = coeficiente de retorno, estimado em 0,80 (adimensional);

q = Vazão per capita;

K1 = Coeficiente do dia de maior consumo;

K2 = Coeficiente da hora de maior consumo;

K3 = Coeficiente da hora de menor consumo.

- Vazões de projeto:

As vazões de projeto são as vazões sanitárias acrescidas da infiltração na rede. Elas foram calculadas através das equações apresentada na Tabela 5.4.

Tabela 5.4: Equações de cálculo das vazões de projeto

VAZÃO	EQUAÇÃO
Média	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q}{86400} + iL$
Mínima	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q \times K_3}{86400} + iL$
Máxima Diária	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q \times K_1}{86400} + iL$
Máxima Horária	$Q_{med} = \frac{P \times C \times q \times K_1 \times K_2}{86400} + iL$

Sendo:

P = População (habitantes);

C = coeficiente de retorno, estimado em 0,80 (adimensional);



$q$  = Vazão *per capita*;

$K_1$  = Coeficiente do dia de maior consumo;

$K_2$  = Coeficiente da hora de maior consumo;

$K_3$  = Coeficiente da hora de menor consumo;

$i$  = taxa de infiltração linear, adotada igual a 0,2 l/s/Km;

$L$  = comprimento da rede coletora (Km).

- Taxa de Contribuição Linear:

A partir da determinação das vazões de projeto e da extensão da rede coletora, foram calculadas as taxas de contribuição linear inicial e final.

$$CL_{ini} = \frac{Q_{mid} K_2 + Q_i}{L} \quad CL_{fim} = \frac{Q_{mid} k_1 K_2 + Q_i}{L}$$

Na Tabela 5.5 está apresentada a distribuição das vazões de projeto utilizadas para a cidade de Tejuçuoca para início e final de plano.

**Tabela 5.5:** Vazões de projeto do sistema de esgotamento sanitário de Tejuçuoca

## 5.5. SISTEMA

### 5.5.1. Ligação de Esgoto

As residências da cidade de Tejuçuoca serão ligadas à rede coletora de esgoto através de ligações prediais convencionais padrão CAGECE.



Esta ligação predial convencional consiste na conexão entre a caixa que recebe a contribuição da rede interna de cada residência e a rede coletora, sendo executada com as seguintes características:

- Material: PVC rígido Vinilfort para esgoto;
- Diâmetro: 100 mm;
- Declividade mínima: 0,0150 m/m;
- Dimensões internas das caixas de inspeção em alvenaria: 0,60 m x 0,60 m.

Prevista para ser implantado nesta etapa 45 unidades.

## 5.5.2. Rede Coletora

### 5.5.2.1. Diretrizes Gerais

O sistema de esgotamento será do tipo sanitário separador com contribuição do esgoto doméstico, contribuição de infiltração e a pluvial parasitária. O traçado da rede coletora de esgotos foi desenvolvido em atendimento às especificações técnicas de projeto vigentes na NBR 9649/1986. A partir do nivelamento geométrico do eixo das ruas (greide executado), estabeleceu-se o sentido de escoamento de cada trecho. Para o dimensionamento da rede foram adotados os seguintes parâmetros:

- Material: PVC;
- Diâmetro mínimo: 150 mm;



- Recobrimento mínimo da tubulação: 0,90 m (balizado pelo eixo da rua).

Foram adotados os seguintes parâmetros para os Poços de Visita:

- Diâmetro dos Poços de Visita: 0,60 m utilizados em trechos lineares que não possuam contribuições laterais ou pontuais; 1,00 m utilizados em curvas acentuadas, em pontos de recebimento de vazões pontuais e em locais de difícil acesso para equipamentos de manutenção nos TIL's.
- Os TIL's (Tubos de Inspeção e Limpeza) foram também utilizados na rede com diâmetro de 150mm, constituindo exceção para o seu uso apenas nas condições antes mencionadas.
- A profundidade máxima dos PV's e dos TIL's foi de 6,00 m;
- A distância máxima entre Poços de Visita e/ou TIL's foi de 80 m, podendo ser maior alguns trechos visando evitar pontos de difícil acesso.
- Os poços onde foram verificados degraus iguais ou superiores a 0,50 m foram utilizados tubos de queda;

#### 5.5.2.2. Planilhas de Cálculo de Rede

Para o cálculo da rede, foram adotadas as seguintes premissas:

- Vazão inicial:  $Q_i = 1,5 \times Q_{m\u00e9dia}$  ou no mínimo 1,5 l/s;
- Vazão final:  $Q_f = 1,2 \times 1,5 \times Q_{m\u00e9dia}$  para todos os trechos da rede coletora.



Em relação à declividade dos trechos, a rede foi dimensionada visando à obtenção de

pequenas profundidades de modo a minimizar os custos das obras. As declividades mínimas adotadas atendem às condições de auto-limpeza dos coletores para as vazões de projeto, não sendo inferior à mínima admissível (0,45%). A declividade máxima admissível foi aquela para a qual a  $V_f = 5,0$  m/s. A tensão trativa foi verificada pelo critério da tensão trativa média, cujo mínimo é  $1,0 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ ;

As lâminas de águas foram calculadas admitindo-se um regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo para a vazão final igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor. A condição de controle de remanso adotado foi aquela que estabelece cotas de lâminas d'água nos coletores, iguais ou inferiores às lâminas de montante, traduzidas pelo rebaixamento físico das cotas do coletor de jusante, quando for o caso. Nos casos em que a velocidade final ( $V_f$ ) resultou superior a velocidade crítica ( $V_c$ ), a maior lâmina admissível foi considerada igual a 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho. A velocidade crítica é definida pela expressão:

$$V_c = \left[ \frac{gD}{8 \sec\left(\frac{\theta_c}{2}\right)} (\theta_c - \sec \theta_c) \right]^{1/2}, \text{ sendo:}$$

$g$  – aceleração da gravidade ( $\text{m/s}^2$ );

$D$  – diâmetro da tubulação (m);

$\theta_c$  – ângulo crítico da área molhada do setor circular (rad).



A partir destas premissas de projeto, escolheu-se um programa para cálculo hidráulico da rede coletora que se adaptasse às exigências. As planilhas de dimensionamento da rede coletora estão apresentadas no item MEMÓRIA DE CÁLCULO deste relatório.

### 5.5.2.3. Características da Rede Coletora Projetada

No volume DESENHOS estão apresentadas as plantas do arranjo das bacias da rede coletora da cidade de Tejuçuoca. As áreas das bacias foram delimitadas e calculadas utilizando as ferramentas do software AutoCad.

As populações inicial e final das bacias foram determinadas a partir da densidade demográfica média para 2007 e 2027, considerando as populações destes anos, as áreas por bacia e área total da cidade.

O número de residências por bacia foi determinado a partir da contagem de casas na planta cadastral da cidade, e assim chegou-se a taxa de ocupação por domicílio igual a 3,83 hab./dom.

BACIA	EXTENSÃO (M)	DIAMETROS	ETAPA
SUB BACIA 1	416,21	250 A 150 mm	EXECUTADA
SUB BACIA 2	6.540,07	150mm	EXECUTADA
SUB BACIA 3	2.267,94	150mm	PROJETADA
SUB BACIA 4	2.383,97	150mm	ETAPA POSTERIOR
SUB BACIA 5	1.335,76	150mm	PROJETADA
SUB BACIA 6	1.093,00	150mm	PROJETADA
SUB BACIA 6	2.729,27	150mm	ETAPA POSTERIOR





Tabela resumo do sistema de esgotamento sanitário de Tejuçuoca

**Taxa de Contribuição Linear**

Ano	Popul. (hab.)	Infiltr. (l/s)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s.Km
			Média	Min.	Máx.		
2018	7.723	0,200	14,349	8,986	22,930	18,115	3,623
2027	9.230	0,200	16,561	10,152	26,816	18,115	3,742

**Cálculo das Vazões - Sub1**

Ano	Popul. (hab.)	Vazão Doméstica (l/s)			Tx Infiltr. (l/s . km)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s
		Média	Min.	Máx.		Média	Min.	Máx.		
2018	380	0,528	0,264	0,950	0,200	0,611	0,347	1,033	0,415	0,08300
2019	388	0,538	0,269	0,969	0,200	0,621	0,352	1,052	0,415	0,08300
2020	395	0,549	0,275	0,988	0,200	0,632	0,358	1,071	0,415	0,08300
2021	403	0,560	0,280	1,008	0,200	0,643	0,363	1,091	0,415	0,08300
2022	411	0,571	0,286	1,028	0,200	0,654	0,369	1,111	0,415	0,08300
2023	420	0,583	0,291	1,049	0,200	0,666	0,374	1,132	0,415	0,08300
2024	428	0,594	0,297	1,070	0,200	0,677	0,380	1,153	0,415	0,08300
2025	437	0,606	0,303	1,091	0,200	0,689	0,386	1,174	0,415	0,08300
2026	445	0,618	0,309	1,113	0,200	0,701	0,392	1,196	0,415	0,08300
2027	454	0,631	0,315	1,135	0,200	0,714	0,398	1,218	0,415	0,08300
150 l/hab.dia										

**Cálculo das Vazões - Sub2**

Ano	Popul. (hab.)	Vazão Doméstica (l/s)			Tx Infiltr. (l/s . km)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s
		Média	Min.	Máx.		Média	Min.	Máx.		
2018	4.405	6,117	3,059	11,011	0,200	7,276	4,217	12,169	5,791	1,15816
2019	4.493	6,240	3,120	11,231	0,200	7,398	4,278	12,390	5,791	1,15816
2020	4.582	6,365	3,182	11,456	0,200	7,523	4,340	12,614	5,791	1,15816
2021	4.674	6,492	3,246	11,685	0,200	7,650	4,404	12,843	5,791	1,15816
2022	4.768	6,622	3,311	11,919	0,200	7,780	4,469	13,077	5,791	1,15816
2023	4.863	6,754	3,377	12,157	0,200	7,912	4,535	13,315	5,791	1,15816
2024	4.960	6,889	3,445	12,400	0,200	8,047	4,603	13,559	5,791	1,15816
2025	5.059	7,027	3,513	12,648	0,200	8,185	4,672	13,807	5,791	1,15816
2026	5.161	7,167	3,584	12,901	0,200	8,326	4,742	14,060	5,791	1,15816
2027	5.264	7,311	3,655	13,159	0,200	8,469	4,814	14,318	5,791	1,15816
150 l/hab.dia										



Cálculo das Vazões - Sub3

Ano	Popul. (hab.)	Vazão Doméstica (l/s)			Tx Infiltr. (l/s . km)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s
		Média	Min.	Máx		Média	Min.	Máx.		
2018	1.302	1,809	0,904	3,256	0,200	2,263	1,358	3,710	2,271	0,45416
2019	1.328	1,845	0,922	3,321	0,200	2,299	1,377	3,775	2,271	0,45416
2020	1.355	1,882	0,941	3,387	0,200	2,336	1,395	3,841	2,271	0,45416
2021	1.382	1,919	0,960	3,455	0,200	2,373	1,414	3,909	2,271	0,45416
2022	1.410	1,958	0,979	3,524	0,200	2,412	1,433	3,978	2,271	0,45416
2023	1.438	1,997	0,998	3,594	0,200	2,451	1,453	4,048	2,271	0,45416
2024	1.466	2,037	1,018	3,666	0,200	2,491	1,473	4,120	2,271	0,45416
2025	1.496	2,078	1,039	3,740	0,200	2,532	1,493	4,194	2,271	0,45416
2026	1.526	2,119	1,060	3,814	0,200	2,573	1,514	4,268	2,271	0,45416
2027	1.556	2,161	1,081	3,891	0,200	2,616	1,535	4,345	2,271	0,45416
150 l/hab.dia										

Cálculo das Vazões - Sub4

Ano	Popul. (hab.)	Vazão Doméstica (l/s)			Tx Infiltr. (l/s . km)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s
		Média	Min.	Máx		Média	Min.	Máx.		
2018	42	0,059	0,029	0,105	0,200	0,535	0,506	0,582	2,384	0,47688
2019	43	0,060	0,030	0,107	0,200	0,537	0,507	0,584	2,384	0,47688
2020	44	0,061	0,030	0,110	0,200	0,538	0,507	0,586	2,384	0,47688
2021	45	0,062	0,031	0,112	0,200	0,539	0,508	0,589	2,384	0,47688
2022	46	0,063	0,032	0,114	0,200	0,540	0,509	0,591	2,384	0,47688
2023	47	0,065	0,032	0,116	0,200	0,541	0,509	0,593	2,384	0,47688
2024	47	0,066	0,033	0,119	0,200	0,543	0,510	0,595	2,384	0,47688
2025	48	0,067	0,034	0,121	0,200	0,544	0,510	0,598	2,384	0,47688
2026	49	0,069	0,034	0,123	0,200	0,545	0,511	0,600	2,384	0,47688
2027	50	0,070	0,035	0,126	0,200	0,547	0,512	0,603	2,384	0,47688
150 l/hab.dia										

Cálculo das Vazões - Sub5

Ano	Popul. (hab.)	Vazão Doméstica (l/s)			Tx Infiltr. (l/s . km)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s
		Média	Min.	Máx		Média	Min.	Máx.		
2018	620	0,862	0,431	1,551	0,200	1,129	0,698	1,819	1,337	0,26736
2019	633	0,879	0,439	1,582	0,200	1,146	0,707	1,850	1,337	0,26736
2020	646	0,897	0,448	1,614	0,200	1,164	0,716	1,881	1,337	0,26736
2021	658	0,914	0,457	1,646	0,200	1,182	0,725	1,913	1,337	0,26736
2022	672	0,933	0,466	1,679	0,200	1,200	0,734	1,946	1,337	0,26736
2023	685	0,951	0,476	1,713	0,200	1,219	0,743	1,980	1,337	0,26736
2024	699	0,970	0,485	1,747	0,200	1,238	0,753	2,014	1,337	0,26736
2025	713	0,990	0,495	1,782	0,200	1,257	0,762	2,049	1,337	0,26736
2026	727	1,010	0,505	1,817	0,200	1,277	0,772	2,085	1,337	0,26736
2027	742	1,030	0,515	1,854	0,200	1,297	0,782	2,121	1,337	0,26736
150 l/hab.dia										



Cálculo das Vazões - Sub6

Ano	Popul. (hab.)	Vazão Doméstica (l/s)			Tx Infiltr. (l/s . km)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s
		Média	Min.	Máx		Média	Min.	Máx.		
2018	628	0,872	0,436	1,570	0,200	1,651	1,215	2,349	3,892	0,77842
2019	641	0,890	0,445	1,602	0,200	1,668	1,223	2,380	3,892	0,77842
2020	653	0,908	0,454	1,634	0,200	1,686	1,232	2,412	3,892	0,77842
2021	667	0,926	0,463	1,666	0,200	1,704	1,241	2,445	3,892	0,77842
2022	680	0,944	0,472	1,700	0,200	1,723	1,251	2,478	3,892	0,77842
2023	693	0,963	0,482	1,734	0,200	1,742	1,260	2,512	3,892	0,77842
2024	707	0,982	0,491	1,768	0,200	1,761	1,270	2,547	3,892	0,77842
2025	722	1,002	0,501	1,804	0,200	1,781	1,279	2,582	3,892	0,77842
2026	736	1,022	0,511	1,840	0,200	1,801	1,289	2,618	3,892	0,77842
2027	751	1,043	0,521	1,877	0,200	1,821	1,300	2,655	3,892	0,77842
150 l/hab.dia										

Cálculo das Vazões - Sub6

Ano	Popul. (hab.)	Vazão Doméstica (l/s)			Tx Infiltr. (l/s . km)	Vazão Total (l/s)			Ext. km	Tx. cont. lin. l/s
		Média	Min.	Máx		Média	Min.	Máx.		
2018	345	0,479	0,239	0,862	0,200	0,884	0,644	1,267	2,025	0,40503
2019	352	0,488	0,244	0,879	0,200	0,893	0,649	1,284	2,025	0,40503
2020	359	0,498	0,249	0,897	0,200	0,903	0,654	1,302	2,025	0,40503
2021	366	0,508	0,254	0,914	0,200	0,913	0,659	1,320	2,025	0,40503
2022	373	0,518	0,259	0,933	0,200	0,923	0,664	1,338	2,025	0,40503
2023	381	0,529	0,264	0,951	0,200	0,934	0,669	1,356	2,025	0,40503
2024	388	0,539	0,270	0,970	0,200	0,944	0,675	1,376	2,025	0,40503
2025	396	0,550	0,275	0,990	0,200	0,955	0,680	1,395	2,025	0,40503
2026	404	0,561	0,280	1,010	0,200	0,966	0,685	1,415	2,025	0,40503
2027	412	0,572	0,286	1,030	0,200	0,977	0,691	1,435	2,025	0,40503
150 l/hab.dia										



### 5.5.3. Estações Elevatórias e Linhas de Recalque de Esgotos

#### 5.5.3.1. Diretrizes Básicas

O dimensionamento das estações elevatórias e das linhas de recalques de esgotos foi

desenvolvido conforme especificações técnicas de projeto vigentes na NB-569 da ABNT, NBR 12208 e recomendações da própria CAGECE, sendo observado os seguintes critérios e formulações:

- A fórmula de Hazen-Williams foi utilizada para o cálculo da perda de carga na tubulação;
- O cálculo das perdas de carga localizadas foram realizados segundo o método estabelecido por Azevedo Netto, elas são função do quadrado da velocidade e do coeficiente "K";
- Para o cálculo da potência instalada, se levou em conta acréscimos recomendados pelo Manual de Hidráulica do Azevedo Netto e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As planilhas de dimensionamento das EEEs e LRs estão apresentadas no item MEMORIAL D CÁLCULO.