

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA - SEINF

SANEBRÁS – PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA

**PROJETO EXECUTIVO DE READEQUAÇÃO  
DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE  
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE  
MUNICIPAL ETA SUMARÉ V - SOBRAL/CE**

VOLUME I

**MEMORIAL DESCRITIVO, MEMORIAL DE CÁLCULO,  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ORÇAMENTO.**

Junho/2019

2

## APRESENTAÇÃO

A SANEBRÁS – PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA apresenta o Projeto executivo da readequação da Ampliação do sistema de abastecimento de água da sede municipal Estação de Tratamento de Água Sumaré V em Sobral – CE.

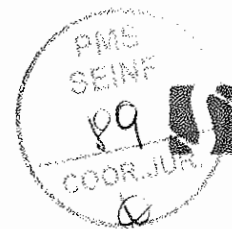
O presente relatório do projeto é apresentado na forma de 02 (dois) volumes:

- Volume I, composto de: Memorial descritivo, Memorial de cálculo, Especificações técnicas e Orçamento;
- Volume II, composto de: Peças gráficas.

O presente documento corresponde ao volume I e consta dos seguintes elementos:

- Memorial descritivo – apresenta a concepção, as premissas e a descrição do projeto;
- Memorial de Cálculo – apresenta o dimensionamento dos elementos do sistema;
- Especificações técnicas – apresenta as prescrições para o controle tecnológico na execução dos elementos constituintes do projeto; e
- Orçamento – fornece os quantitativos e os custos de todos os materiais e serviços referentes às obras necessárias a execução do projeto, juntamente com o cronograma físico- financeiro para implantação do empreendimento.

## INTRODUÇÃO



O projeto de readequação da Ampliação do sistema de abastecimento de água da sede municipal Estação de Tratamento de Água Sumaré V em Sobral – CE contempla a ampliação da estação de tratamento de água bruta em mais 2 (dois) módulos e a readequação de tecnologias de filtração e decantação.

A Ampliação do sistema de abastecimento de água da sede municipal Estação de Tratamento de Água Sumaré V em Sobral – CE foi solicitada pelo SAAE (Sistema Autônomo de Água e Esgoto), visando otimizar o sistema que está operando precariamente devido a ETA já está na saturação de vazão.

A ETA Existente no Sumaré, hoje trata uma vazão de 320 l/s através de 3 módulos de sistema de tratamento convencional constituído por floculador com chincanas, seguido de decantador de placas e, na sequência, por filtração.

O projeto está considerando, a partir da população atual fornecida pela prefeitura de Sobral, um crescimento populacional de 20 anos para ampliação do sistema e considerando como início de plano o ano atual (2013) para facilitar o entendimento do projeto.

O referido projeto consta da ampliação do tratamento acrescido de duas estações de tratamento de resíduos gerados (ETRG) necessária para atender a população contemplada pela ETA existente e a Sumaré V em construção.

Notadamente, a readequação está direcionada para os elementos de filtração, lavagem dos filtros e decantação. A readequação foi necessária para introduzir novas tecnologias de tratamento nessas unidades, tornando-se mais harmoniosa com a operação, conseqüentemente, reduzindo custos operacionais. A Ampliação do sistema de abastecimento de água da sede municipal, através da Estação de Tratamento de Água Sumaré V em Sobral – CE, que se encontra em estágio de construção, não sofrerá nenhuma alteração estrutural no projeto com essa mudança.

## RESUMO GERAL

Dados técnicos do projeto:

### População:

- População (início de plano) para cada modulo.....32.949 hab
- População (meio de plano) para cada modulo ..... 42.669 hab
- População (final de plano) para cada modulo..... 56.866 hab

### Estação de Tratamento de Água:

- Calha Parshall (existente) ..... 12"
- Floculador ..... 4 unid. (2 unidades para cada modulo)
- Decantador ..... 4 unid. (2 unidades para cada modulo)
- Filtro Rápido ..... 8 unid. (4 unidades para cada modulo)

### Estação de Tratamento de Resíduos Gerados (ETRG)

Será considerada uma estação para a ETA Sumaré V (AMPLIAÇÃO) e outro para a ETA Sumaré existente.

- Decantador de Água de Lavagem ..... 6 unid. (3 unid. Sumaré V e 3 unid. Sumaré existente )
- Tanque de Água Recuperada .....4 unid. (2 unid. Sumaré V e 2 unid. Sumaré existente)
- Leitões de Secagem ..... 16 células. (8 células Sumaré V e 8 células Sumaré existente)

### Estação Elevatória de Água de Lavagem dos Filtros:

- Tipo de Bomba ..... Centrífuga
- Marca..... Megachem
- Modelo ..... 150-315
- Número de Bombas..... 1 ativa + 1 reserva/rodízio
- Vazão de Bombeamento (cada bomba) ..... 580 m<sup>3</sup>/h
- Altura Manométrica (cada bomba)..... 30 mca
- Potência (cada bomba)..... 75 CV

**Sopradores:**

- Marca..... Robuschi
- Modelo..... RBS-15
- N° de sopradores..... 1 ativo + 1 reserva/rodízio
- Vazão ..... 0,63 m<sup>3</sup>/min
- Potência..... 2 cv
- Rotação ..... 1500 rpm

**Estação Elevatória do Tanque de Água Recuperada: (Será construída uma para a ETA Sumaré V e outra para ETA Sumaré existente)**

- Tipo de Bomba ..... Submersível
- Marca..... Flygt
- Modelo..... CP 3057 HT
  
- Número de Bombas..... 1 ativa + 1 reserva/rod
- Vazão de Bombeamento (cada bomba) ..... 4,6 l/s
- Altura Manométrica (cada bomba)..... 10,3 mca
- Potência (cada bomba)..... 3,8 CV

**Reservação para lavagem dos filtros e distribuição:**

- 2 RAP.....200 m<sup>3</sup>
- 1 RAP.....1000 m<sup>3</sup>

**Casa de Química:**

- 2 Tanques Dosadores de Solução Química – TDSQ acompanhados de dosadores e misturadores para o floculante.....2000L
- 2 Tanques Dosadores de Solução Química – TDSQ acompanhados de dosadores e misturadores para o coagulante.....1000L
- Sistema Dosador de Cloro.....dosagem máxima 5mg/l

**Estação Elevatória de Água Tratada**

- Tipo de Bomba ..... Centrífuga
- Marca..... Meganorm

- Modelo..... 380-340
- Número de Bombas..... 1 ativa + 1 reserva/rodízio
- Vazão de Bombeamento (cada bomba) ..... 720 m<sup>3</sup>/h
- Altura Manométrica (cada bomba)..... 6,5 mca
- Potência (cada bomba)..... 30 CV

## • SUMÁRIO

<b>1. MEMORIAL DESCRITIVO.....</b>	<b>10</b>
Caracterização do Município.....	11
Localização e Acesso.....	11
Aspectos Fisiográficos.....	12
Aspectos Socioeconômicos.....	13
Concepção do Sistema.....	13
Estudo Populacional.....	14
Hipóteses de Crescimento.....	14
Método Aritmético.....	14
Método Geométrico.....	16
Método de Exploração Gráfica.....	17
Considerações Finais.....	18
Vazões.....	20
Configurações do sistema.....	24
Descrição das Unidades do Sistema Proposto.....	24
Estação de Tratamento de Água.....	24
Reservação.....	25
Casa de Química.....	25
<b>2. MEMORIAL DE CÁLCULO.....</b>	<b>26</b>
2.1 Estação de Tratamento de Água.....	27
<b>3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>48</b>
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	48
Instalação da Obra.....	48
Limpeza do Terreno.....	48
Serviços Topográficos.....	49
Sinalização da Obra.....	51
Demolição, Retirada e Reposição de Pavimento.....	53
Demolição de Pavimentos.....	53
Recomposição de Pavimentos.....	54
Escavação.....	55
Largura da Vala - Na Rua.....	57
Profundidade da Vala - Na Rua.....	57
Forma de Determinação de Volume (m3).....	59
Natureza do Material.....	59
Transporte Especial de Material Escavado.....	61
Reaterro.....	61
Aterro.....	63
Esgotamento e Escoramento.....	64
Esgotamento.....	64
Escoramento.....	64

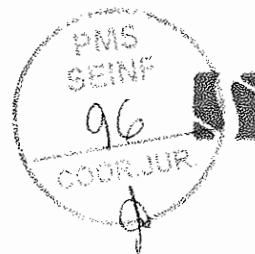
<b>Concretos .....</b>	<b>65</b>
<i>Concretagem, Cura e Verificação .....</i>	<i>66</i>
<i>Juntas de Concretagem .....</i>	<i>69</i>
<i>Formas .....</i>	<i>70</i>
<i>Escoramento de Formas .....</i>	<i>71</i>
<i>Armaduras .....</i>	<i>72</i>
<i>Laje de Impermeabilização .....</i>	<i>73</i>
<b>Edificações .....</b>	<b>74</b>
<i>Escavação e Reaterro para Fundação .....</i>	<i>74</i>
<i>Alvenaria de Pedra e Baldrame .....</i>	<i>75</i>
<i>Alvenaria de Elevação .....</i>	<i>76</i>
<i>Revestimento de Paredes – Emboço Massa Única .....</i>	<i>76</i>
<i>Revestimento de Paredes – Azulejos .....</i>	<i>77</i>
<i>Revestimento de Pisos – Cimentado Liso .....</i>	<i>78</i>
<i>Revestimento de Pisos Cerâmicos .....</i>	<i>78</i>
<b>Argamassa.....</b>	<b>79</b>
<b>Alvenaria de (Tijolos Cerâmicos) Elevação .....</b>	<b>80</b>
<b>Alvenaria de Combogós.....</b>	<b>82</b>
<b>Instalações Prediais de Água Fria .....</b>	<b>83</b>
<b>Instalações Prediais de Esgotos.....</b>	<b>84</b>
<b>Instalações Prediais Elétricas .....</b>	<b>85</b>
<b>Esquadrias de Alumínio .....</b>	<b>88</b>
<b>Esquadrias de Ferro .....</b>	<b>90</b>
<b>Esquadrias de Madeira.....</b>	<b>91</b>
<b>Cobertura.....</b>	<b>93</b>
<b>Impermeabilização.....</b>	<b>97</b>
<b>Chapisco de Aderência .....</b>	<b>98</b>
<b>Revestimento em Massa Única .....</b>	<b>98</b>
<b>Revestimento em Azulejo / Revestimento Rústico .....</b>	<b>100</b>
<b>Piso em Cimentado .....</b>	<b>103</b>
<b>Piso de Ladrilhos Cerâmicos ou Hidráulicos .....</b>	<b>104</b>
<b>Piso - Lajota de Concreto .....</b>	<b>106</b>
<b>Rodapés, Soleira e Peitoris .....</b>	<b>106</b>
<b>Pintura.....</b>	<b>107</b>
<b>Talhas e Monovias.....</b>	<b>109</b>
<b>Urbanização e Paisagismo .....</b>	<b>110</b>
<b>Transporte, Recebimento e Manuseio de Tubos, Peças e Conexões.....</b>	<b>111</b>
<b>Assentamento de Tubos e Peças.....</b>	<b>113</b>
<i>Assentamento .....</i>	<i>113</i>
<i>Concreto para Blocos de Ancoragens .....</i>	<i>115</i>
<i>Limpeza e Desinfecção .....</i>	<i>116</i>
<i>Cadastro Técnico .....</i>	<i>116</i>
<i>PVC Rígido.....</i>	<i>116</i>
<i>Ensaaios de Linha.....</i>	<i>117</i>



Execução de Ligação Predial ..... 118

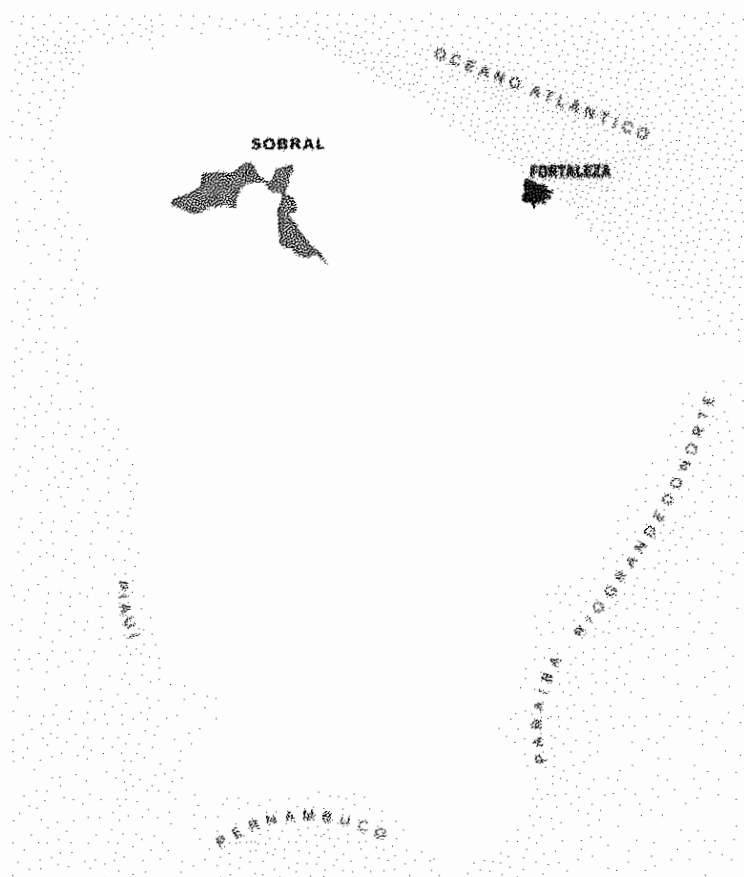


4. PROJETOS..... 120



## 1. MEMORIAL DESCRITIVO





**Figura 1.2 – Mapa de localização do município de Sobral**  
**Aspectos Fisiográficos**

O Município apresenta o clima Tropical Quente Semi-árido e Tropical Quente Semi-árido Brando, com pluviosidade média anual de 821,60 mm. As temperaturas médias variam de 26°C a 28°C. O período chuvoso costuma ir de janeiro a maio.

O relevo é plano, integrado na faixa dos tabuleiros pré-litorâneos, com altitude que não ultrapassa a uma centena de metros acima do nível do mar. Os tipos de solos encontrados são os Solos Aluviais, Bruno Não Cálcico, Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho- amarelo e Regossolo, sobre os quais se encontra estabelecida a vegetação típica da Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta Mista Dicotillo-Palmácea, Floresta Caducifólia Espinhosa e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial.

Com pequena distribuição a oeste são mapeadas rochas gnáissicas e migmatíticas do Pré- Cambriano, sendo cobertas, no restante da área, por sedimentos areno-argilosos, com níveis conglomeráticos, do Terciário/Quaternário.

## **Aspectos Socioeconômicos**

Segundo dados do IBGE (2000), o município de Sobral apresentou taxa geométrica de crescimento populacional de 2,91% no período de 1991 a 2000. A população, em 2000, era de 155.276 habitantes, sendo 134.508 habitantes na zona urbana.

O Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), registrado em 2004, foi de 60,34, colocando o Município em 3º lugar no ranking estadual. Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), para o ano de 2000, foi de 0,699.

A distribuição do PIB por setores da economia, em 2002, mostra que a maior participação é do setor industrial (63,0%), acima da média estadual, seguido pelo setor de serviços (35,5%) e por último com número bem inferior, agropecuária, 1,40%.

Com relação aos aspectos de saúde, conforme dados da Secretaria Estadual da Saúde (SESA) de 2003, o índice de unidades de saúde por 1.000 hab foi de 0,08. A taxa de mortalidade infantil registrada foi de 23,13/1.000 nascidos vivos, estando acima da média do Estado.

## **CONCEPÇÃO DO SISTEMA**

Este projeto contempla, portanto, a execução da ampliação do tratamento com capacidade de maior vazão, de acordo com a calculada para o período de 20 anos, conforme detalhado nos itens correspondentes deste memorial.

Este projeto foi solicitado pelo SAAE para otimizar a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água desta região, além de garantir vazão suficiente a demanda com qualidade e atendendo a legislação ambiental. Para isso, será contemplada neste projeto a execução de uma estação de tratamento de resíduos gerados (ETRG) para a ETA Sumaré existente, que faz parte do mesmo sítio onde será implantada a ETA Sumaré V.

Através de dados da região e de alguns parâmetros considerados nos projetos elaborados pela SAAE de Sobral, estabeleceram-se os critérios para previsão das vazões: consumo de água per capita; e os coeficientes de maior dia e hora de consumo K1 e K2.

Após os parâmetros serem estabelecidos, foram calculadas as vazões de captação, vazões de distribuição da rede e tratamento.

A concepção do sistema teve como preocupação os seguintes aspectos:

- Tecnologia eficaz, a nível de projeto, implantação, operação e manutenção do sistema;
- Manter os padrões e características do sistema existente;

- Limite de recurso financeiro;

## ESTUDO POPULACIONAL

A população contemplada pela ETA Água Sumaré V é representada por vários bairros e Indústrias de Sobral e por isso, se tratar de várias contribuições distintas, não é possível obter a população por dados censitários. Para resolver este problema, foi fornecido pelo SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) a população atendida hoje pelo sistema aqui considerado.

Para obter o crescimento populacional para um período de 20 anos, considerado neste projeto, foram utilizados os dados censitários da população urbana de Sobral para fazer o estudo populacional. A partir deste estudo, será considerado o método mais viável e, a partir deste, serão utilizados os coeficientes para a elaboração da população dos próximos 20 anos.

### *Hipóteses de Crescimento*

A partir dos dados do IBGE foram levantados dados da população urbana de Sobral, conforme apresentado abaixo:

Censo	1980	1991	2000
População	82.460	103.868	134.508

A partir destes dados, realizou-se um estudo da estimativa populacional através de três métodos de previsão:

- Método Aritmético;
- Método Geométrico;
- Método de Exploração Gráfica.

### *Método Aritmético*

Este método pressupõe uma taxa de crescimento constante ao longo dos anos, a partir dos dados coletados dos últimos censos. Admite-se aqui que a população varia linearmente com o tempo, sendo indicado para períodos a curto prazo, de 1 a 5 anos.

A metodologia consiste em determinar a razão de crescimento  $k$  a partir dos três últimos censos, aplicando-o em seguida na obtenção da população que se quer prever. Para tal utilizam-se as seguintes equações abaixo:

$$k = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} \quad P = P_1 + k(t - t_1)$$

Onde:

k: constante de crescimento

aritmético; P1: população do

penúltimo censo; P2: população

do último censo;

P: população a ser prevista;

t1: ano de realização do

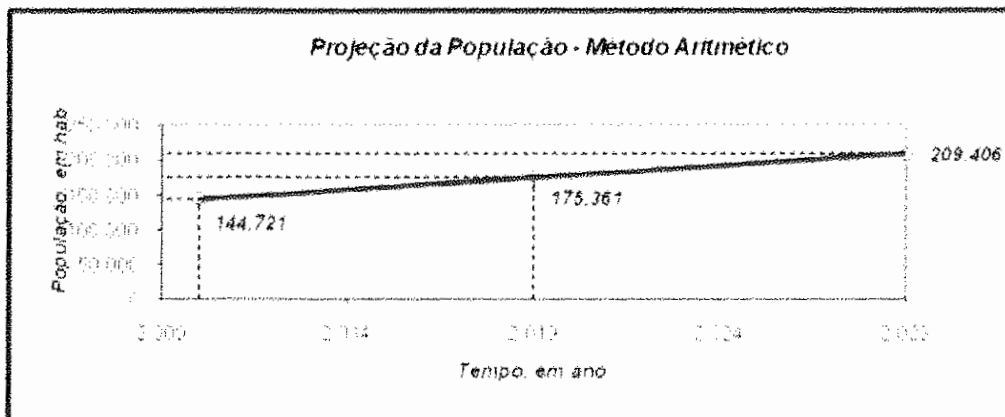
penúltimo censo; t2: ano de

realização do último censo;

t: ano em que se deseja obter a previsão da população

Censo	1980	1991	2000
População	82.460	103.868	134.508
k	1946,2		3404,4

Taxa	Ano	População	Ano	População	Ano	População	Ano	População
3404,4	2.010	144.721	2.015	161.744	2.020	178.766	2.025	195.788
Pop. Inic.	2.011	148.126	2.016	165.148	2.021	182.170	2.026	199.192
134.508	2.012	151.530	2.017	168.552	2.022	185.575	2.027	202.597
Ano Inic	2.013	154.935	2.018	171.957	2.023	188.979	2.028	206.001
2.007	2.014	158.339	2.019	175.361	2.024	192.384	2.029	209.406



### Método Geométrico

Neste método, o crescimento populacional é proporcional à população existente em um determinado ano, ou seja, que o incremento de população varia conforme o passar dos anos. Também é indicado para pequenos espaços de tempo, contudo, tendo em vista a facilidade de cálculo e à proximidade com o crescimento populacional verificado no Estado, é comumente usado para estimativa da população.

A metodologia consiste em determinar a razão de crescimento  $k$  a partir dos três últimos censos, aplicando-o em seguida na obtenção da população que se quer prever.

$$r = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1 \quad P = P_1 (1 + r)^{t - t_1}$$

Onde:

$r$ : taxa de crescimento geométrico;  $P_1$ :

população do penúltimo censo;  $P_2$ :

população do último censo;

$P$ : população a ser prevista;

$t_1$ : ano de realização do penúltimo censo;

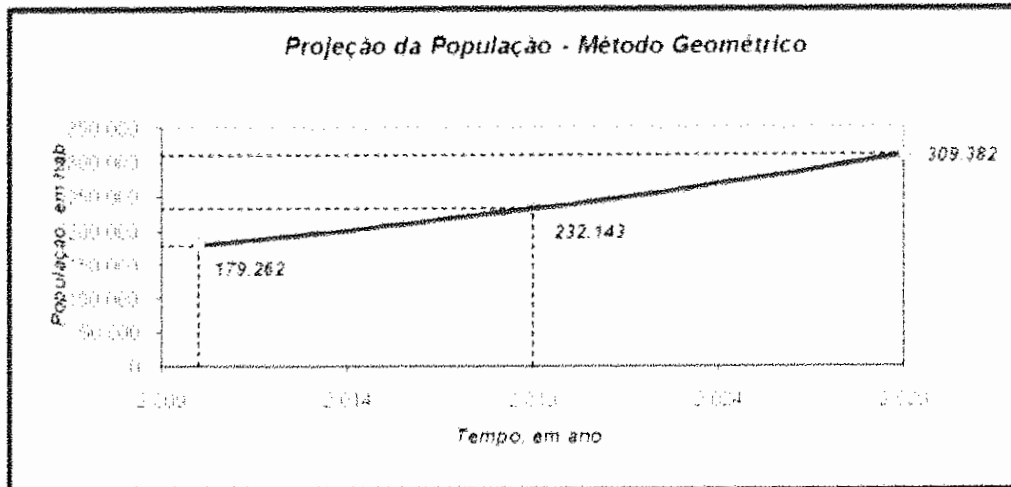
$t_2$ : ano de realização do último censo;

$t$ : ano em que se deseja obter a previsão da população.

Censo	1980	1991	2000
População	82.460	103.868	134.508
$r$	2,12%		2,91%

Taxa	Ano	População	Ano	População	Ano	População	Ano	População
2,91%	2.010	179.262	2.015	206.947	2.020	238.907	2.025	275.803
Pop. Inic.	2.011	184.486	2.016	212.977	2.021	245.869	2.026	283.840
134.508	2.012	189.861	2.017	219.183	2.022	253.033	2.027	292.110
Ano Inic	2.013	195.394	2.018	225.570	2.023	260.406	2.028	300.622
2.000	2.014	201.087	2.019	232.143	2.024	267.994	2.029	309.382

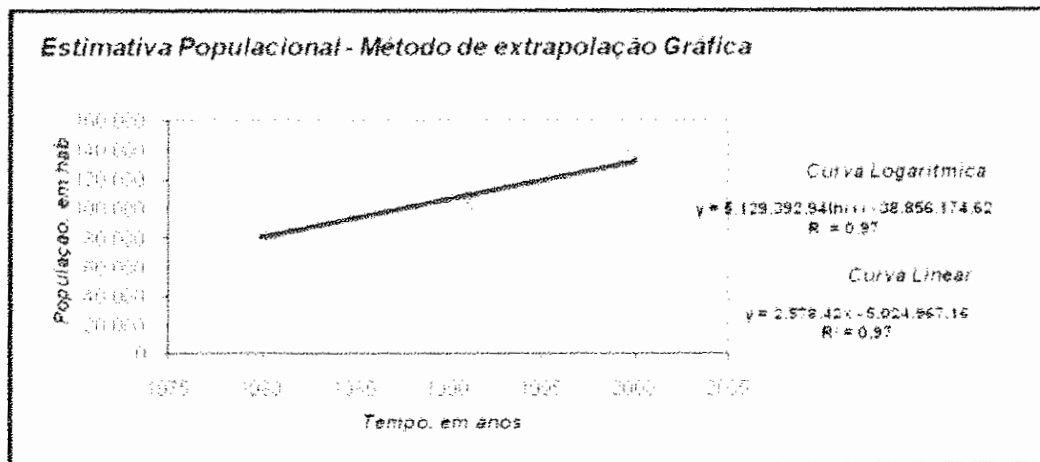




**Método de Exploração Gráfica**

Este método consiste no traçado de uma curva arbitrária ajustada aos dados já observados, onde a partir de seu prolongamento/extrapolação, verifica-se sua tendência de crescimento e determina-se a população de projeto.

Censo	1980	1991	2000
População	82.460	103.868	134.508

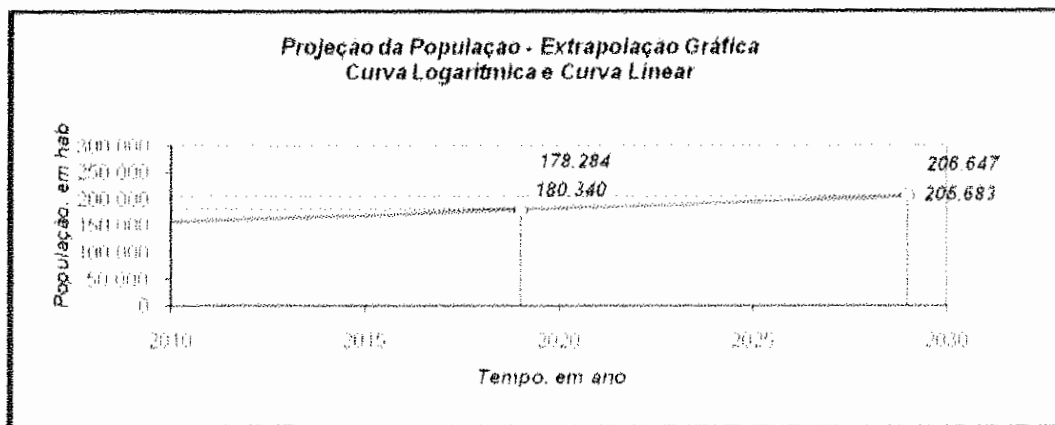


**Estimativa Populacional - Curva Logarítma**

Coef. K1	Ano	População	Ano	População	Ano	População	Ano	População
5.129.392,95	2.010	157.424	2.015	170.168	2.020	182.880	2.025	195.561
	2.011	159.975	2.016	172.713	2.021	185.419	2.026	198.093
-3,89E+07	2.012	162.525	2.017	175.256	2.022	187.956	2.027	200.624
	2.013	165.074	2.018	177.799	2.023	190.492	2.028	203.154
2.000	2.014	167.622	2.019	180.340	2.024	193.027	2.029	205.683

**Estimativa Populacional - Curva Linear**

Coef. K1	Ano	População	Ano	População	Ano	População	Ano	População
2.578,42	2.009	155.079	2.014	167.971	2.019	180.863	2.024	193.755
Coef. K2	2.010	157.657	2.015	170.549	2.020	183.441	2.025	196.333
-5,02E+08	2.011	160.235	2.016	173.128	2.021	186.020	2.026	198.912
Xo do gráfico	2.012	162.814	2.017	175.706	2.022	188.598	2.027	201.490
2.000	2.013	165.392	2.018	178.284	2.023	191.177	2.029	206.647

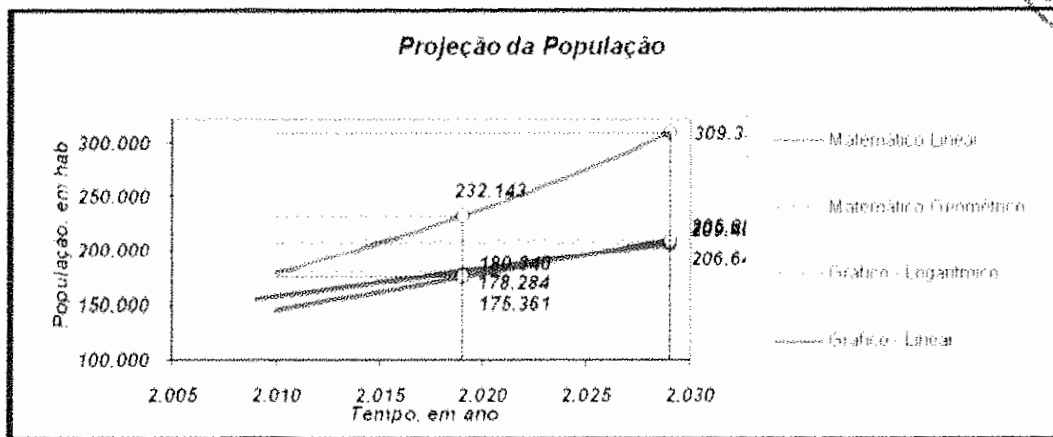


**Considerações Finais**

O quadro abaixo apresenta um resumo dos métodos apresentados com as diferentes estimativas de população em início, médio e fim de plano de forma que se possa ter uma noção quanto as suas diferenças e assim balizar a decisão quanto qual método adotar.

Modelo	2010	2019	2029	TCG*
.Matemático Aritmético	144.721	175.361	209.406	1,96%
.Matemático Geométrico	179.262	232.143	309.382	2,91%
.Extrapolação Gráfica				
.Logarítmica	157.424	180.340	205.683	1,42%
.Linear	155.079	178.284	206.647	1,52%

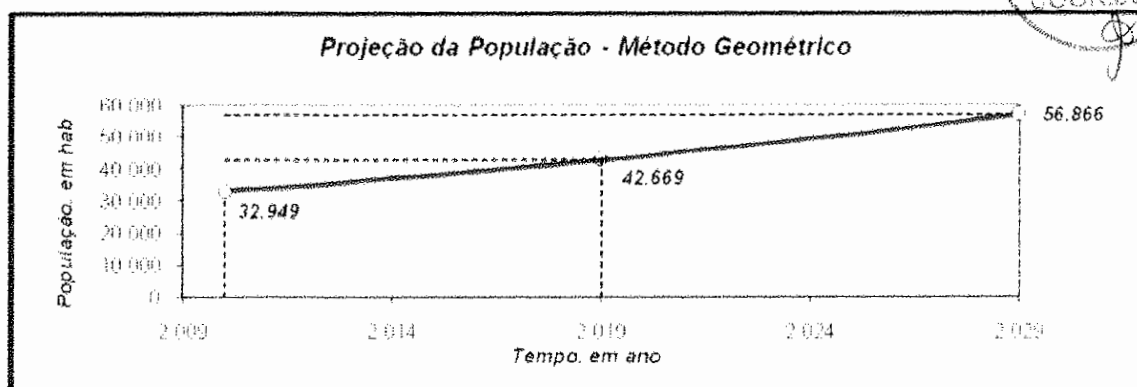
TCG\*: taxa de crescimento geométrico calculado a partir da população inicial e final



Os primeiros métodos matemáticos (aritmético e geométrico) constituem estimativas mais indicadas para um plano de 1 a 5 anos, conforme apresenta os autores Milton Tomoyo Tsutiya e Pedro Alem Sobrinho, no livro "Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário" - 2ª Edição - 2000. O modelo de extrapolação gráfica é indicado para maior número de pontos, aplicando-os no desenvolvimento de curvas de tendência. Observa-se que todas as estimativas obtiveram taxas de crescimento menor do que a mínima recomendada que é de 2%. Para este estudo, então, será adotado o Método de Crescimento Geométrico, por ser o único que representa o crescimento coerente com o mínimo exigido, conforme projeções efetuadas adotam-se, contudo a taxa de crescimento geométrico de 2,91% a.a. Esta taxa e este método serão os utilizados para estimativa da população de fim de plano a ser considerada para o projeto em questão, abaixo será mostrado o quadro de população a ser utilizado a partir da população inicial fornecida pelo SAAE.

População da ETA Sumaré 5

Taxa	Ano	População	Ano	População	Ano	População	Ano	População
2,91%	2.010	32.949	2.015	38.038	2.020	43.012	2.025	50.694
<b>Pop. Inic.</b>	2.011	33.909	2.016	39.146	2.021	45.191	2.026	52.171
32.949	2.012	34.897	2.017	40.287	2.022	46.508	2.027	53.691
<b>Ano Inic</b>	2.013	35.914	2.018	41.461	2.023	47.864	2.028	55.255
2.010	2.014	36.961	2.019	42.669	2.024	49.258	2.029	56.866



## VAZÕES

Serão apresentadas as vazões para início, meio e final de plano dimensionada a partir da população considerada para projeto.

Para dimensionamento do sistema será considerada a vazão de final de plano que é de 200 l/s.

Para a captação e adução será considerada a vazão total para final de plano, como já foi descrito anteriormente. Para a ETA será considera a vazão de final de plano, mas lembrando que os 200 L/s será distribuído em dois módulos de 100 L/s. Os cálculos são mostrados a seguir:

## Dimensionamento das Vazões do Sistema

### Vazões de Adução e Distribuição - Início de Plano (2010)

#### Dados Iniciais

##### Dados Gerais

Consumo per capita ( q ) : ----- : 150 L/hab.dia

##### População de Projeto

População (P) : ----- : 32.949 hab

#### Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento ( T<sub>b</sub> ) : ----- : 16 h

Coef. dia de maior consumo ( k<sub>d</sub> ) : ----- : 1.2

Coef. hora de maior consumo ( k<sub>h</sub> ) : ----- : 1.5

Taxa de Perda de Vazão de Adução ( i ) : Tratamento por Filtros : 1,10 %

#### Vazão de Adução

##### Vazão de Adução - Água Bruta

Vazão de Adução ( Q<sub>AB</sub> ) : ----- :  $\frac{k_d \times P \times q \times 24 \times (1 + i)}{86400 \times T_b}$  : 374,75 m<sup>3</sup>/h  
 : : 104,10 L/s

#### Vazão de Distribuição

##### Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição : ----- :  $\frac{k_h \times k_d \times P \times q}{86400}$  : 370,68 m<sup>3</sup>/h  
 : : 102,97 L/s

## Vazões de Adução e Distribuição - Meio de Plano (2019)

### Dados Iniciais

#### Dados Gerais

Consumo per capita (q) ----- : 150 L/hab.dia

#### População de Projeto

População (P) ----- : 42.669 hab

#### Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento (T<sub>b</sub>) ----- : 

16 h
------

Coef. dia de maior consumo (k<sub>1</sub>) ----- : 

1,2
-----

Coef. hora de maior consumo (k<sub>2</sub>) ----- : 1,5

Taxa de Perda de Vazão de Adução (i) : Tratamento por Filtros ----- : 

1,10 %
--------

### Vazão de Adução

#### Vazão de Adução - Água Bruta

Vazão de Adução (Q<sub>AB</sub>) ----- :  $\frac{k_1 \times P \times q \times 24 \times (1+i)}{86400 \times T_b}$  : 485,31 m<sup>3</sup>/h  
134,81 L/s

### Vazão de Distribuição

#### Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição ----- :  $\frac{k_1 \times k_2 \times P \times q}{86400}$  : 480,03 m<sup>3</sup>/h  
133,34 L/s

## Vazões de Adução e Distribuição - Final de Plano (2029)

### Dados Iniciais

#### Dados Gerais

Consumo per capita (q) : ..... : 150 L/hab.dia

#### **População de Projeto**

População (P) : ..... : 56.866 hab

Página 1

#### Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento (T<sub>b</sub>) : ..... : **16 h**

Coef. dia de maior consumo (k<sub>d</sub>) : ..... : 1.2

Coef. hora de maior consumo (k<sub>h</sub>) : ..... : 1.5

Taxa de Perda de Vazão de Adução (i) : Tratamento por Filtros : **1.10 %**

### Vazão de Adução

#### Vazão de Adução - Água Bruta

Vazão de Adução (Q<sub>ABE</sub>) : ..... :  $\frac{k_d \times P \times q \times 24 \times (1+i)}{86400 \times T_b}$  : 646.78 m<sup>3</sup>/h  
179.66 L/s

### Vazão de Distribuição

#### Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição : ..... :  $\frac{k_d \times k_h \times P \times q}{86400}$  : 639.74 m<sup>3</sup>/h  
177.71 L/s

## CONFIGURAÇÕES DO SISTEMA

A elaboração deste projeto definiu o sistema composto por:

- ETA com 2 módulos (2 módulos de 100 L/s + 2 RAP de 200 m<sup>3</sup> + 1 RAP de 1000 m<sup>3</sup> + bombas de água de lavagem (1 Ativa+ 1 Reserva/Rodízio) + sopradores (1 ativo + 1 reserva/rodízio));
- ETRG (6 unid de DAL , sendo 3 para ETA Sumaré V e 3 para ETA Sumaré existente + 16 células de LS (sendo 8 para ETA Sumaré V e 8 para ETA Sumaré existente) + 2 unid. de TAL + bomba do TAR 1 Ativa+ 1 Reserva/Rodízio).

## DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO

### *Estação de Tratamento de Água*

A estação de tratamento de água é do tipo convencional, constituído por 2 módulos dos seguintes componentes: floculador com chincanas, decantador com placas e filtração, com capacidade de tratamento de uma vazão de 100 l/s para cada módulo, totalizando 200 L/s.

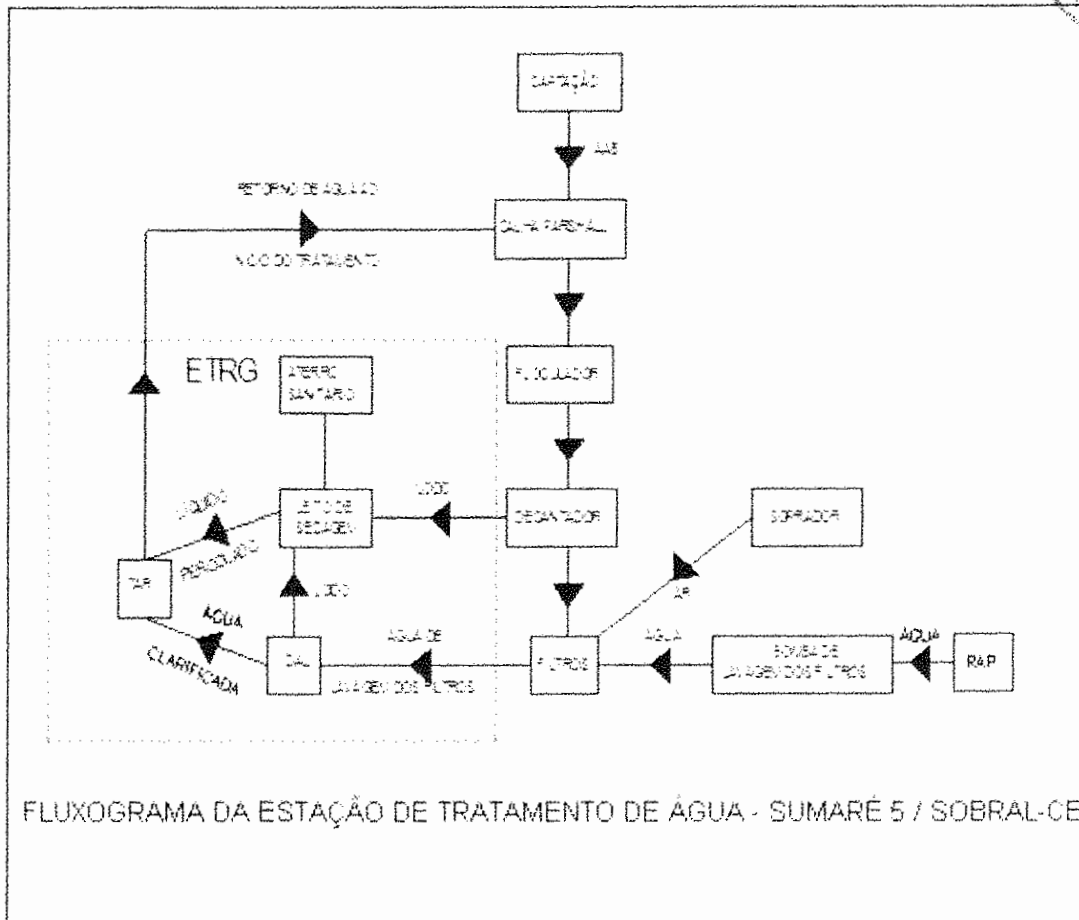
O projeto em questão contempla a ampliação desta ETA Sumaré existentes em mais 2 módulos iguais de 100 L/s com todos os elementos componentes e a construção de um ETRG (estação de tratamento de resíduos gerados para a ETA Sumaré existente) para não ocasionar prejuízo ao corpo hídrico receptor com águas de lavagem da ETA existente.

A ETA Sumaré depois de ampliada terá a capacidade de tratar uma vazão de 520 l/s.

A ETA terá o seguinte fluxo: a AAB (adutora de água bruta) lançará a água na calha parshall, a partir daí terá o tratamento iniciado no floculador com chincanas, passando pelo decantador de placas, seguindo para o filtro. Os filtros serão lavados a partir da estação elevatória própria para este fim e terá como agregado um conjunto de sopradores que terá a função de desagregar os flocos do material filtrante antecedendo a lavagem dos filtros e propiciando o menor volume de água. A água de lavagem dos filtros será encaminhada para o DAL e o material adensado será encaminhado para os leitos de secagem com a função de desidratar este lodo e a água clarificada e o líquido percolado do leito de secagem serão encaminhados para o TAR que retornará esta água a partir de um conjunto de bombas para o início do processo novamente.

Abaixo apresenta-se o fluxograma do sistema em questão:





FLUXOGRAMA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - SUMARÉ 5 / SOBRAL-CE

### Reservação

Serão considerados três reservatórios apoiados, dois com um volume de 200 m<sup>3</sup> e um com um volume de 1000 m<sup>3</sup> com a função de reforço a ETA Sumaré 2 no âmbito do abastecimento de água e suprir a necessidade de água necessária para lavagem dos filtros da ETA Sumaré V.

### Casa de Química

Os equipamentos de dosagens e os produtos químicos deverão ser alocados na Casa de Química e considerando-se uma das águas com dosagem de cloro máxima de 5 mg/l, tem-se:

- vazão de dosagem =  $79,218 \text{ l/s} \times 5 \text{ mg/l} \times 0,36/100 = 1,42 \text{ kg/dia.}$
- consumo máximo diário =  $1,42 \text{ kg/h} \times 24 \text{ h} = 34,08 \text{ kg/dia.}$