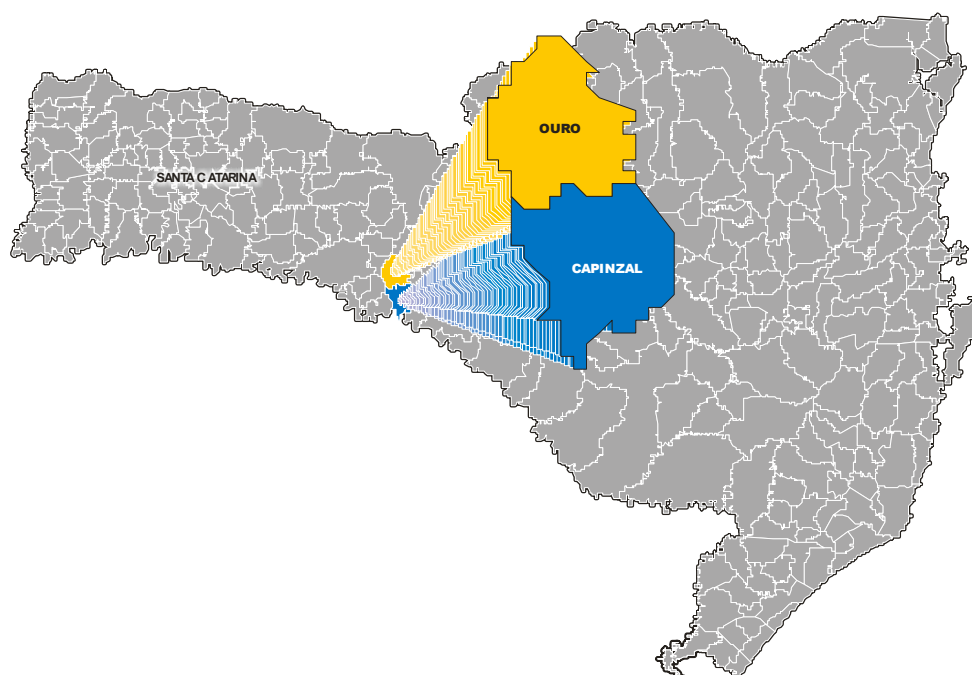




SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
PREFEITURA DE OURO – SC



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DO SISTEMA DE ESGOTO
SANITÁRIO PARA A SEDE
DO MUNICÍPIO DE OURO – SC
RELATÓRIO VIII – VOLUME I – C

JULHO DE 2008



ÍNDICE ANALÍTICO

1	APRESENTAÇÃO	6
1.1	PROJETO	6
1.2	ÁREA DE ESTUDO DO PROJETO	6
1.3	POPULAÇÃO ATENDIDA	6
1.4	METODOLOGIA UTILIZADA	6
1.5	ESCOPO DO RELATÓRIO	7
1.6	CÓDIGO DO PROJETO	7
2	CONSULTOR	8
3	CONSIDERAÇÕES GERAIS	9
4	PROJETO	10
5	ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR	11
5.1	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	11
5.2	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	13
5.2.1	COEFICIENTE DE RETORNO	13
5.2.2	CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA	13
5.2.3	COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE VAZÃO	14
5.2.4	INFILTRAÇÃO	14
5.2.5	CARACTERÍSTICAS DO ESGOTO SANITÁRIO	15
5.3	PLANEJAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO	16
5.3.1	ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO	16
5.3.2	DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS DE ESGOTAMENTO	18
5.4	ESTUDO POPULACIONAL	19
5.4.1	ESTUDO DEMOGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE OURO	19
5.4.1.1	PROCESSO GEOMÉTRICO	22
5.4.1.2	MÉTODO ARITMÉTICO	23
5.4.1.3	MÉTODO DO CRESCIMENTO	25
5.4.1.4	MÉTODO DA REGRESSÃO MATEMÁTICA	27
5.4.1.5	CONCLUSÃO	28
5.4.2	ESTUDO POPULACIONAL POR BAIRROS	30
5.4.2.1	ESTUDO POPULACIONAL DOS BAIRROS DE OURO	31
5.4.3	CONCLUSÃO DO ESTUDO POPULACIONAL	39
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 5.1 – Desenho Esquemático – Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5.2 – Delimitação Região Sede Capinzal/Ouro (Imagem de Satélite – Google Earth 2005).....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5.3 – Bairro Parque Jardim Ouro / Ouro</i>	<i>17</i>
<i>Figura 5.4 – Bairro Coxilha Seca / Ouro</i>	<i>17</i>
<i>Figura 5.5 – Sub-Bacias de Esgotamento do Município de Ouro.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 5.6 – Distribuição da população total do município de Ouro</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5.7 – Taxa média de crescimento urbano do município de Ouro por período.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5.8 – Representação gráfica da estimativa da população para o município de Ouro pelo método geométrico</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5.9 – Representação gráfica da estimativa da população do município de Ouro pelo método aritmético.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5.10 – Representação gráfica da estimativa da população total para o município de Ouro pelo método do crescimento</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5.11 – Representação gráfica da estimativa da população para o município de Ouro pelo método da regressão matemática.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5.12 – Evolução da densidade populacional para o Centro de Ouro.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 5.13 – Evolução da densidade populacional para o bairro Navegantes</i>	<i>34</i>
<i>Figura 5.14 – Evolução da densidade populacional para o bairro Coxilha Seca.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 5.15 – Evolução da densidade populacional para o bairro Parque Jardim Ouro.....</i>	<i>37</i>



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5.1 – Domicílios através do tipo de esgotamento sanitário no município de Capinzal e Ouro	11
Tabela 5.2 – Características físico-químicos do esgoto sanitário [Sperling, von, 2006]	15
Tabela 5.3 – Bacias e Sub-bacias de esgotamento da área de estudo	18
Tabela 5.4 – População total do município de Ouro	20
Tabela 5.5 – Taxa média de crescimento da população do município de Ouro por período	21
Tabela 5.6 – Previsão da população para o município de Ouro pelo método geométrico	22
Tabela 5.7 – Previsão da população do município de Ouro pelo método aritmético	23
Tabela 5.8 – Previsão da população total para o município de Ouro pelo método do crescimento	25
Tabela 5.9 – Previsão da população para o município de Ouro pelo método da regressão matemática	27
Tabela 5.10 – População urbana final de projeto para o município de Ouro	28
Tabela 5.11 – Resumo das taxas de crescimento da população urbana para o município de Ouro	29
Tabela 5.12 – Dados históricos das ligações e economias de água para o Centro de Ouro	31
Tabela 5.13 – Evolução da densidade e população para o Centro de Ouro	31
Tabela 5.14 – Dados históricos das ligações e economias de água para o bairro Navegantes	32
Tabela 5.15 – Evolução da densidade e população para o bairro Navegantes	33
Tabela 5.16 – Dados históricos das ligações e economias de água para o bairro Coxilha Seca	34
Tabela 5.17 – Evolução da densidade e população para o bairro Coxilha Seca	35
Tabela 5.18 – Dados históricos das ligações e economias de água para o bairro Parque Jardim Ouro	36
Tabela 5.19 – Evolução da densidade e população para o bairro Parque Jardim Ouro	37
Tabela 5.20 - Evolução da densidade e população para as áreas de expansão de Ouro	38
Tabela 5.21 - Conclusão Ouro	40
Tabela 5.22 - Conclusão para o município de Ouro	41
Tabela 5.23 – População total da área de projeto em 2031	41



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 – PLANTAS



**SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE
ÁGUA E ESGOTO**



**MUNICÍPIO DE
OURO**

1 APRESENTAÇÃO

1.1 PROJETO

Estudo Técnico Preliminar do Sistema de Esgotamento Sanitário para a sede do município de Ouro - SC.

1.2 ÁREA DE ESTUDO DO PROJETO

Sede do município de Ouro, localizado na Região Meio-Oeste do Estado de Santa Catarina

1.3 POPULAÇÃO ATENDIDA

População atendida	Início do plano de projeto (2006)	Final do Plano de Projeto (2031)
Ouro	4.852	10.845
Total	4.852	10.845

1.4 METODOLOGIA UTILIZADA

O projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede do município de Ouro está calcado em preceitos e técnicas indicadas para projetos de sistemas de esgotamento sanitário, considerando os padrões da Autarquia Intermunicipal prestadora dos serviços local e nas seguintes normas técnicas brasileiras (NBR): NBR 9.648 - Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário; NBR 9.800 - Critério para o lançamento de Efluentes Líquidos Industriais no Sistema Coletor Público de Esgoto Sanitário; NBR 9.649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário; NBR 12.207 - Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário; NBR 12.208 - Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário e NBR 12.209 - Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.



1.5 ESCOPO DO RELATÓRIO

- ✓ Levantamento de dados;
- ✓ Estudos demográficos;
- ✓ Critérios e parâmetros de projeto.

1.6 CÓDIGO DO PROJETO

- SIMAE CAPINZAL/OURO – CAO/41/2006
- SANETAL ENGENHARIA E CONSULTORIA – Pj_001-2007
- REVISÃO DO PROJETO - C

2 CONSULTOR**SANETAL – Engenharia e Consultoria
em Saneamento e Meio Ambiente Ltda.**

Endereço: Rua Heriberto Hülse, 70 sala 01 – Barreiros – São José – SC.

CNPJ: 04.779.656/0001-05

CREA N°. : 059026-3

Representante Legal: ADRIANO AUGUSTO RIBEIRO

Responsável Técnico pelo Projeto Básico e Equipe Técnica

Adriano Augusto Ribeiro

CREA n°. : 051422-6

Equipe Técnica de Trabalho

Adriano Augusto Ribeiro	Eng.º Sanitarista e Ambiental, MSC.
Flávia Andréa da Silva Cabral	Eng.º Sanitarista e Ambiental, MSC.
Euclides Ademir Espíndola	Eng.º Sanitarista e Ambiental
Cristina Kirchner de Azevedo	Eng.º Sanitarista e Ambiental
Alexandre Robert Amaro	Eng.º Sanitarista e Ambiental
Sebastian Rosenfeldt	Eng.º de Processos
Jairson J. S. Varela	Engenharia Sanitária e Ambiental
Nayla Motta Campos Libos	Engenharia Sanitária e Ambiental
Clesio Leonel Hossa	Engenharia Sanitária e Ambiental



3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Por meio do Processo Licitatório n° CAO/0321/2006, Tomada de Preços n° CAO/02/2006 e Contrato n° CAO/41/2006 do SIMAE de Capinzal e Ouro, a empresa SANETAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA., ficou responsável pelo *Estudo Técnico Preliminar e Projeto Básico de Engenharia* do sistema público de esgoto sanitário da sede do município de Ouro.

4 PROJETO

O projeto do Sistema Público de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede do município de Ouro é dividido em ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR e PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA.

O ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR será composto por LEVANTAMENTO DE DADOS; ESTUDOS DEMOGRÁFICOS; PLANEJAMENTO DA ÁREA, CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO; DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO E DAS CARGAS; ESTUDO DO CORPO RECEPTOR; ESTUDO DO PROCESSO DE TRATAMENTO; PROPOSITURA DE ALTERNATIVAS; ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ALTERNATIVAS E ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL E DE VIZINHANÇA, conforme o Termo de Referência Específico.

O PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA será composto por MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO; MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO; ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS DAS OBRAS CIVIS, DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS; ORÇAMENTO DETALHADO; REVISÃO DA OTIMIZAÇÃO DAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO; ELABORAÇÃO DE DESENHOS E DEMAIS PEÇAS GRÁFICAS; PLANEJAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DA OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS; MANUAL DE OPERAÇÃO; PROJETO DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA, LICENÇA AMBIENTAL e ART DO PROJETO, conforme o Termo de Referência Específico.

5 ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

5.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

O SIMAE de Capinzal/Ouro, atualmente não presta serviço de esgotamento sanitário à esse município, ficando a cargo da Vigilância Sanitária a fiscalização dos sistemas empregados para o tratamento do efluente doméstico das residências.

A fim de apresentar um breve diagnóstico do esgotamento sanitário do município, utilizaram-se como fonte, os dados censitários do IBGE (2000), quanto ao tipo de esgotamento sanitário utilizado nos domicílios, apresentados na Tabela 5.1 a seguir.

Tabela 5.1 – Domicílios através do tipo de esgotamento sanitário no município de Capinzal e Ouro

Tipo de esgotamento sanitário	Área Urbana Ouro	
	Unidade	Percentual
Total	1.237	100%
Rede geral de esgoto ou pluvial	819	66,2%
Fossa séptica	369	29,8%
Fossa rudimentar	14	1,1%
Vala	6	0,5%
Rio, lago ou mar	8	0,6%
Outro escoadouro	3	0,2%
Não tinham banheiro nem sanitário	18	1,5%

Fonte: IBGE, censo 2000.

Apenas como estimativa, cerca de 30% dos domicílios do município de Ouro, apresentam apenas sistemas simplificados de tratamento.

Conforme consulta a Vigilância Sanitária e visita técnica realizada nos bairros e loteamentos do município, as residências que apresentam sistemas individualizados de tratamento de esgoto sanitário fiscalizado, na sua grande maioria, são sistemas de tratamento simplificado do tipo fossa séptica e filtro anaeróbio, conforme desenho esquemático apresentado na Figura 5.1.

Entretanto, conforme estudos de Von Sperling (2005) os sistemas fossa filtro, composto de tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, apresentam uma significativa remoção de matéria orgânica, porém uma baixa eficiência na remoção de nutrientes e

microrganismos patogênicos, necessitando assim, de um sistema complementar de tratamento.

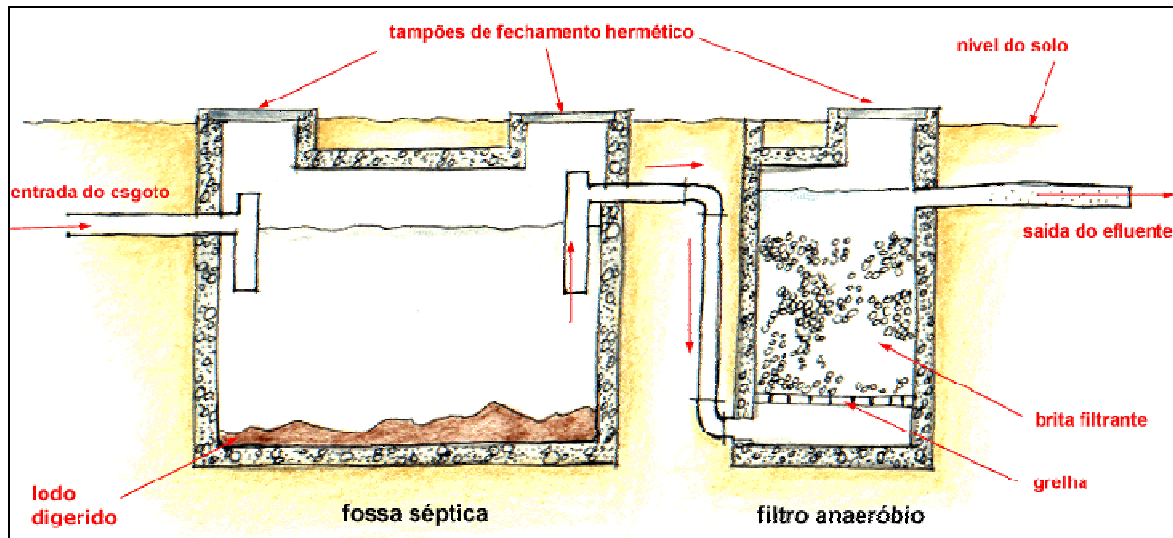


Figura 5.1 – Desenho Esquemático – Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio

Já com relação à disposição final do efluente, por meio de consulta a vigilância sanitária do município, a disposição final da maioria dos sistemas fossa-filtro empregado nas residências é do tipo sumidouro. No entanto, encontra-se residências que não possuem as condições necessárias para este tipo de disposição, sendo assim, podem existir casos em que o efluente final é lançado na rede coletora de drenagem, podendo ocasionar problemas relacionados ao odor e/ou até mesmo de saúde pública.

Convém relatar a visita técnica realizada no município de Ouro, no loteamento popular Wilson Kleinübing, pertencente ao bairro Coxilha Seca, onde se constatou a precária situação do SES lá empregado. A rede coletora de esgoto e unidade de tratamento apresentavam uma série de problemas técnicos quanto ao tipo de material empregado na rede coletora e a eficiência da unidade de tratamento. Vale ressaltar que na unidade de tratamento, por problemas técnicos e de manutenção, o efluente final está sendo lançado em uma lagoa próxima ao loteamento, ocasionando problemas de odor, poluição ambiental e contínuas reclamações da comunidade junto a Prefeitura.

Sendo assim, diante de todos os fatos levantados e relatados, a implantação dos serviços de Saneamento Básico, em função da sua importância, tem de ser tratada como prioridade sob quaisquer aspectos na infra-estrutura pública do município, considerando-se que o bom funcionamento desses serviços implica em uma existência com mais dignidade

para a população usuária, pois melhora as condições de higiene, segurança e conforto dos usuários, acarretando assim maior força produtiva em todos os níveis da mesma.

Neste contexto, pode-se assegurar que a implantação de um sistema de esgotamento sanitário, bem como sua correta operação, permite atingir um bom índice de desenvolvimento social e econômico da população, fazendo com que se alcancem bons resultados referentes à saúde pública e qualidade de vida de seus municípios.

5.2 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

5.2.1 COEFICIENTE DE RETORNO

O coeficiente de retorno é a relação entre o volume de esgotos recebido na rede coletora e o volume de água efetivamente fornecido à população [TSUTIYA 2000].

O coeficiente de retorno depende principalmente de fatores locais como a localização e tipo de residência, condições de arruamento das ruas e tipo de clima, situando-se geralmente na faixa de 0,5 a 0,9.

Áreas centrais de alta densidade populacional, os valores de coeficiente de retorno tendem a ser mais elevados, enquanto áreas residenciais com muitos jardins são menores, sendo possíveis cenários para os bairros restantes.

Tomando como base a NBR 9.649, no item 8.1 do Anexo da norma, será adotado o coeficiente de retorno igual a 0,80; em função da inexistência de dados locais comprovados oriundos de pesquisas.

5.2.2 CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA

A contribuição per capita de esgoto está diretamente relacionada ao consumo de água, sendo que nos projetos de esgotamento sanitário utiliza-se como base de cálculo o consumo efetivo per capita, não incluindo as perdas do sistema [TSUTIYA 2000].

No intuito de se aproximar ao máximo da realidade do consumo de água no municípios de Ouro, foi utilizado a média dos volumes de água consumida entre os anos de 1997 e 2006 fornecido pelo SIMAE, obtendo-se assim o valor de 121,34 l_{água}/(hab.dia), sendo que aplicando a taxa de coeficiente de retorno de 0,80, resulta em uma contribuição per capita de esgoto igual a 97,07 l_{esgoto}/(hab.dia). Contudo será

utilizado o valor de $120 l_{\text{esgoto}}/(\text{hab.dia})$ como a contribuição per capita de esgoto para o município de Ouro, uma vez que este valor é recomendado pela norma NBR 13.969 (1997), considerando um padrão residencial médio.

5.2.3 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE VAZÃO

Em um sistema público de esgotamento, a quantidade de esgoto contribuída varia continuamente em função do tempo, das condições climáticas, hábitos das populações, entre outros.

Nos países tropicais notadamente, há meses em que o consumo de água, e conseqüentemente a contribuição de esgoto sanitário é maior, como no verão. Por outro lado, no mesmo mês ou semana, existem dias em que a contribuição de esgoto assume valores maiores que as médias anuais.

Desta maneira, faz-se necessário estabelecer coeficientes que traduzam essas variações de contribuição para o dimensionamento das diversas unidades de um sistema de esgotamento.

Assim sendo, serão determinados os seguintes coeficientes:

- K_1 coeficiente de máxima vazão diária - é a relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média diária anual;
- K_2 coeficiente de máxima vazão horária - é a relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia;
- K_3 coeficiente de mínima vazão horária - é a relação entre a vazão mínima e a vazão média anual.

Na falta de valores obtidos através de medições, a NBR 9.649 da ABNT recomenda o uso de $K_1 = 1,20$; $K_2 = 1,50$ e $K_3 = 0,50$.

5.2.4 INFILTRAÇÃO

As águas de infiltrações são contribuições indevidas nas redes de esgoto que são originárias do subsolo, sendo recomendado sua consideração na elaboração dos projetos hidráulico-sanitários das redes coletoras de esgotos pela NBR 9.649 da ABNT.

Infiltração ocorre, quando os sistemas de coleta estão construídos abaixo do nível do lençol freático, penetrando através dos seguintes meios:

- Pelas juntas das tubulações;
- Pelas paredes das tubulações;
- Através das estruturas dos poços de visita, tubos de inspeção e limpeza, terminal de limpeza, caixas de passagem, estações elevatórias etc.

A quantidade de infiltração nas redes de esgoto sanitário depende dos materiais empregados, do estado de conservação, do assentamento das tubulações, bem como das características do solo, nível do lençol freático, tipo de solo, permeabilidade, etc.

Desta maneira, adotando-se que na execução da rede coletora de esgoto deverão ser empregados materiais e juntas de alta qualidade, com um controle rigoroso na execução das obras, e devido as grandes profundidades do lençol freático, será adotado uma taxa de infiltração de 0,0002 l/s por metro de rede coletora de esgoto.

5.2.5 CARACTERÍSTICAS DO ESGOTO SANITÁRIO

Para o dimensionamento de um sistema de tratamento de esgoto sanitário é muito importante conhecer as características do mesmo. A Tabela 5.2 apresenta as faixas dos diversos parâmetros, utilizados no dimensionamento de uma estação de tratamento de esgoto.

Tabela 5.2 – Características físico-químicos do esgoto sanitário [Sperling, von, 2006]

Parâmetro	Contribuição per capita em g/hab.dia		Concentração em mg/l		
	Faixa	Adotado	Faixa	Adotado	
Sólidos Totais	120 - 220	180	700 - 1.350	1.100	
Matéria Orgânica	DBO5	40 - 60	50	250 - 400	300
	DQO	80 - 120	100	450 - 800	600
Nitrogênio	6 - 10	8	35 - 60	45	
Fósforo	0,7 - 2,5	1	4 - 15	7	
pH	-	-	6,7 - 8,0	7	
Alcalinidade *	20 - 40	30	100 - 250	200	

* em mgCaCO₃/l

5.3 PLANEJAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO

5.3.1 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO

A delimitação da área de abrangência do sistema de esgotamento sanitário para as sede do município de Ouro, foi definida baseada em análises criteriosas do atual levantamento cadastral e topográfico dos municípios, cedido pelo SIMAE de Capinzal/Ouro, juntamente com as informações coletadas *in loco*.

Sendo assim, o sistema de esgotamento sanitário contemplará as sedes dos município de Ouro, conforme delimitação política-administrativa visualizada na Figura 5.2 a seguir.



Figura 5.2 – Delimitação Região Sede Capinzal/Ouro (Imagem de Satélite – Google Earth 2005)

O perímetro urbano do município de Ouro, ele é composto de quatro localidades, abrangendo os Bairros Centro, Navegantes, Parque Jardim Ouro e Coxilha Seca.

Quanto ao uso e ocupação do solo, o Centro de Ouro apresenta áreas de alta densidade, decorrente das atividades comerciais e de serviço, com predomínio de ocupação residencial do tipo multifamiliar, com alta densidade de ocupação, arruamentos ordenados, pavimentados e arborizados.

Os bairros Navegantes e Parque Jardim Ouro (ver Figura 5.3) apresentam áreas de média densidade, decorrente do uso predominantemente residencial, com atividades comerciais e de serviço de pequeno porte.

No bairro Coxilha Seca (ver Figura 5.4) encontra-se a ocupação residencial do tipo unifamiliar, com média densidade de ocupação, arruamento ordenados, pavimentados e arborizados.



Figura 5.3 – Bairro Parque Jardim Ouro / Ouro



Figura 5.4 – Bairro Coxilha Seca / Ouro

5.3.2 DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS DE ESGOTAMENTO

Na delimitação das bacias de esgotamento adotou-se a concepção de bacias e sub-bacias contribuintes.

Para a delimitação das sub-bacias de esgotamento, tomou-se como base o levantamento topográfico, área de abastecimento de água e delimitação da área de estudo do município de Ouro. A delimitação obedece às condições naturais do terreno, desconsiderando as condições político-administrativa do município. Sendo assim, como a topografia do município é extremamente acidentada, a área de estudo foi dividida em três bacias com suas respectivas sub-bacias, conforme visualização na Figura 5.5 e divisão na Tabela 5.3 a seguir.

Tabela 5.3 – Bacias e Sub-bacias de esgotamento da área de estudo

Bacia	Localização	Sub-Bacias
A	Ouro	A-1
		A-2
		A-3
		A-4

De acordo com a reunião realizada entre os prefeitos dos municípios e as equipes técnica do SIMAE e da SANETAL, definiu-se quatro áreas exclusivas de expansão no perímetro urbano.

Para o município de Ouro, duas áreas de expansão foram selecionadas, a primeira localizada junto ao bairro Coxilha Seca denominada Sub-Bacia A-4 com área estimada em 2.820 ha, e a segunda área entre os Bairros Navegantes e Parque Jardim Ouro denominada Sub-Bacia A-2, com área estimada em 42,38 ha.

Vale salientar que devido ao estudo demográfico realizado para o município, levantaram-se as áreas de expansão, necessárias para o cálculo da população de saturação do município. Em consenso com o SIMAE e SANETAL ENGENHARIA, foram definidas as áreas de expansão, visualizadas na Figura 5.2.



Figura 5.5 – Sub-Bacias de Esgotamento do Município de Ouro

5.4 ESTUDO POPULACIONAL

Conforme já apresentado no estudo técnico preliminar, a estimativa da população a ser atendida, no início e no final do projeto, foi elaborada baseada num horizonte de projeto de 25 anos.

No estudo populacional apresentado na fase do estudo técnico preliminar, foram apresentados os métodos de crescimento populacionais (aritmético; geométrico; exponencial; regressão matemática e logístico) utilizados na estimativa da população para o fim do plano, no município de Ouro. A seguir serão apresentados de forma sucinta, os principais resultados do estudo populacional para o município de Ouro.

5.4.1 ESTUDO DEMOGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE OURO

Com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, apresentados na Tabela 5.4, realizou-se o estudo da evolução da população do município de Ouro através dos métodos citados. Os valores apresentados identificam, separadamente,

os dados das populações urbana, rural e total. A população total para o ano de 2005 foi estimado pelo IBGE.

Tabela 5.4 – População total do município de Ouro

Censo	População (hab.)			Relação (%)	
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
1970	1.129	4.988	6.117	18%	82%
1980	1.556	4.250	5.806	27%	73%
1991	3.088	3.889	6.977	44%	56%
1996	3.279	3.230	6.509	50%	50%
2000	4.165	3.254	7.419	56%	44%
2005	4.694 *	3.130 *	7.824	60% *	40% *

Fonte: IBGE; * - estimado

A Figura 5.6 apresenta a distribuição da população total do município de Ouro no período de 1970 a 2005, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

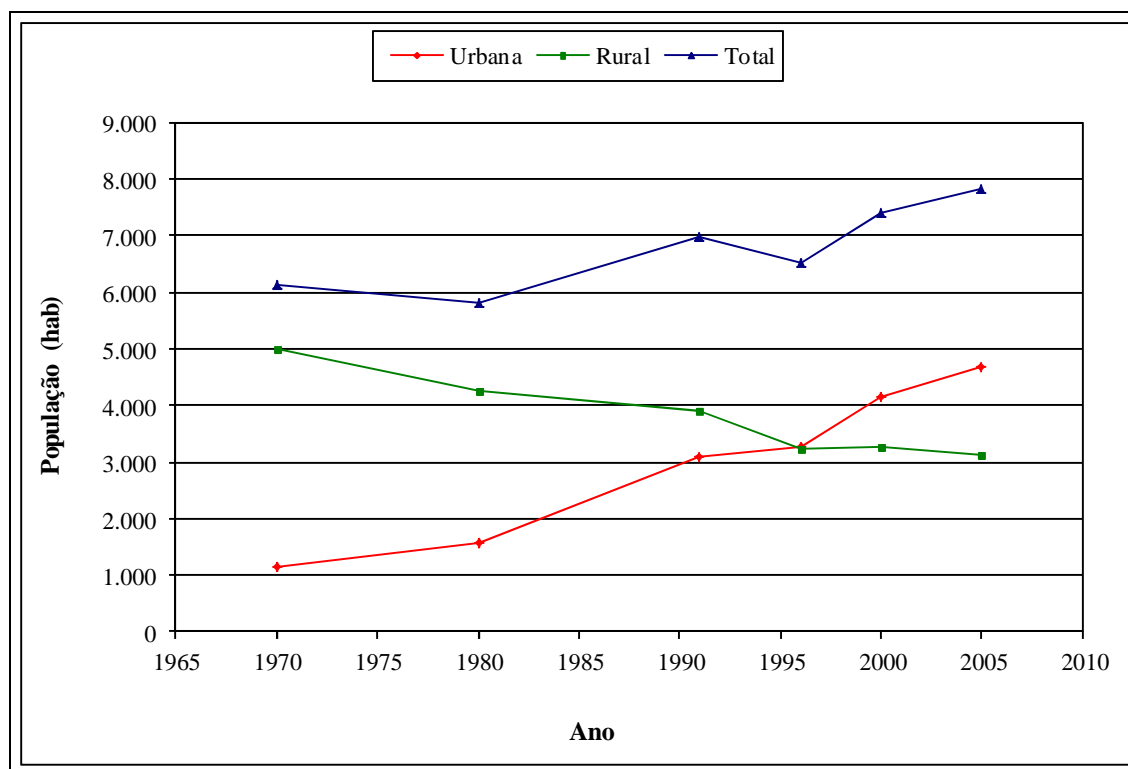


Figura 5.6 – Distribuição da população total do município de Ouro

A partir dos dados apresentados na Tabela 5.4, foram calculadas as taxas médias de crescimento da população urbana do município de Ouro no período de 1970 a 2005, cujos resultados são mostrados na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 – Taxa média de crescimento da população do município de Ouro por período

Censo	População (hab.)			t_0/t_1	Taxa de Crescimento Urbano Anual
	Urbana	Rural	Total		(%)
1970	1.129	4.988	6.117	1970/ 1980	3,26
1980	1.556	4.250	5.806	1980/ 1991	6,43
1991	3.088	3.889	6.977	1991/ 1996	1,21
1996	3.279	3.230	6.509	1996/ 2000	6,16
2000	4.165	3.254	7.419	2000/ 2005	2,42
2005	4.694	3.130	7.824	Mediana	3,26

A Figura 5.7 mostra a taxa média de crescimento da população urbana do município de Ouro, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

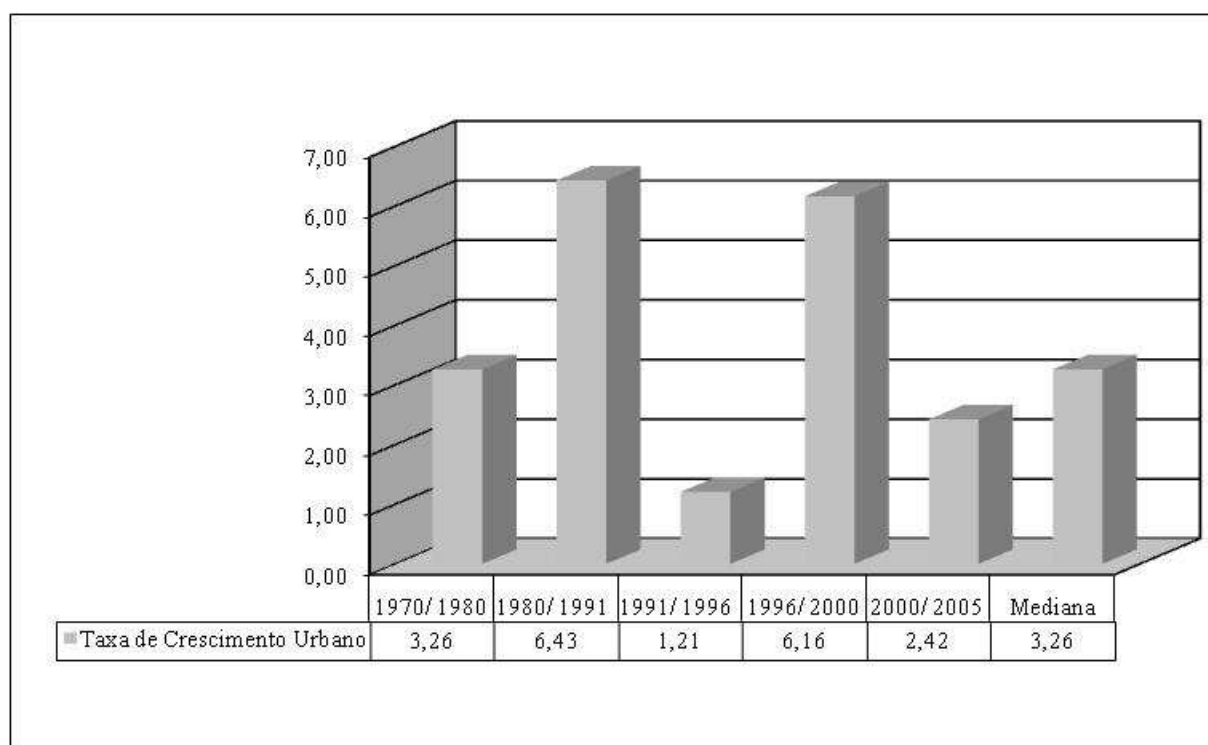


Figura 5.7 – Taxa média de crescimento urbano do município de Ouro por período

5.4.1.1 PROCESSO GEOMÉTRICO

A Tabela 5.6 e a Figura 5.8 apresentam a previsão da população total para o município de Ouro pelo método geométrico para um período de projeto de 25 anos.

Tabela 5.6 – Previsão da população para o município de Ouro pelo método geométrico

Ano	Período Base da Projeção da População				
	70 - 05	80 - 05	91 - 05	96 - 05	00 - 05
2006	4.889	4.906	4.837	4.885	4.808
2007	5.093	5.128	4.984	5.084	4.925
2008	5.304	5.360	5.135	5.291	5.044
2009	5.525	5.602	5.291	5.506	5.166
2010	5.754	5.855	5.452	5.730	5.291
2011	5.993	6.119	5.617	5.963	5.419
2012	6.242	6.395	5.788	6.206	5.550
2013	6.502	6.684	5.964	6.458	5.685
2014	6.772	6.986	6.145	6.721	5.823
2015	7.054	7.301	6.332	6.994	5.964
2016	7.347	7.631	6.524	7.279	6.108
2017	7.652	7.976	6.722	7.575	6.256
2018	7.970	8.336	6.926	7.883	6.408
2019	8.301	8.712	7.136	8.203	6.563
2020	8.646	9.106	7.353	8.537	6.722
2021	9.005	9.517	7.577	8.884	6.884
2022	9.380	9.947	7.807	9.246	7.051
2023	9.769	10.396	8.044	9.622	7.222
2024	10.175	10.866	8.288	10.013	7.397
2025	10.598	11.356	8.540	10.420	7.576
2026	11.039	11.869	8.799	10.844	7.759
2027	11.497	12.405	9.066	11.285	7.947
2028	11.975	12.965	9.342	11.744	8.140
2029	12.473	13.551	9.625	12.222	8.337
2030	12.991	14.163	9.918	12.719	8.539
2031	13.531	14.802	10.219	13.237	8.746

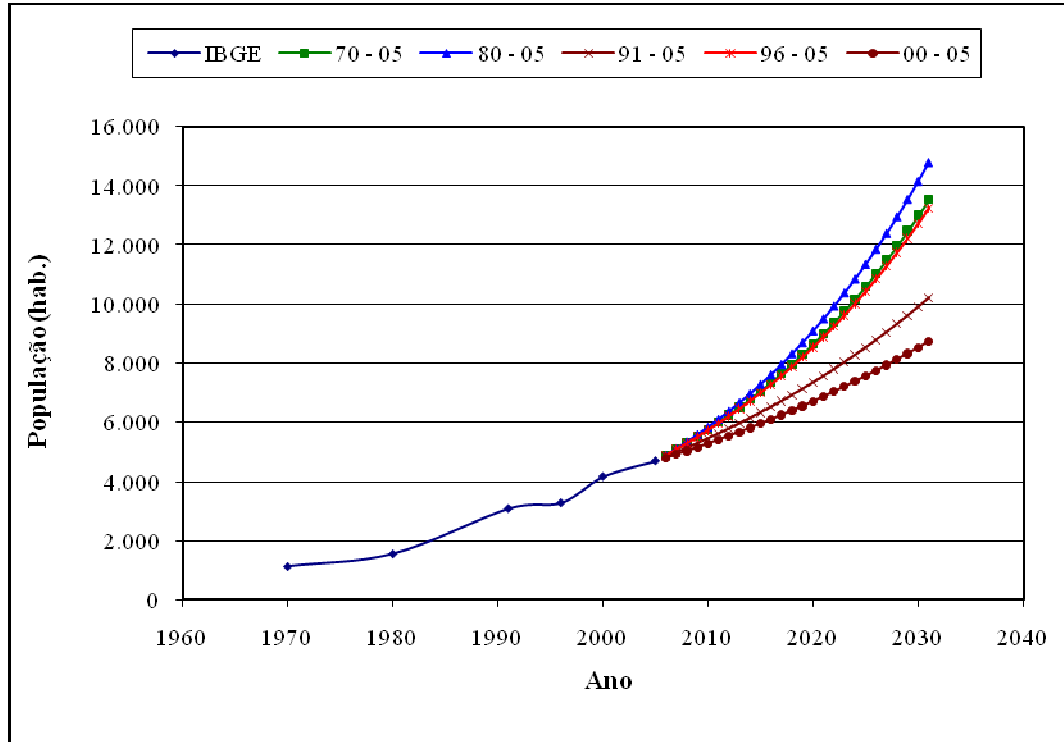


Figura 5.8 – Representação gráfica da estimativa da população para o município de Ouro pelo método geométrico

5.4.1.2 MÉTODO ARITMÉTICO

A Tabela 5.7 e a Figura 5.9 apresentam a previsão da população total para o município de Ouro pelo método aritmético para um período de projeto de 25 anos.

Tabela 5.7 – Previsão da população do município de Ouro pelo método aritmético

Ano	Período Base da Projeção da População				
	70 - 05	80 - 05	91 - 05	96 - 05	00 - 05
2006	4.796	4.820	4.809	4.852	4.800
2007	4.898	4.945	4.924	5.009	4.906
2008	5.000	5.071	5.039	5.166	5.012
2009	5.102	5.197	5.153	5.323	5.118
2010	5.204	5.322	5.268	5.481	5.224
2011	5.306	5.448	5.383	5.638	5.330
2012	5.407	5.573	5.498	5.795	5.436
2013	5.509	5.699	5.612	5.953	5.541
2014	5.611	5.824	5.727	6.110	5.647
2015	5.713	5.950	5.842	6.267	5.753
2016	5.815	6.075	5.957	6.424	5.859
2017	5.917	6.201	6.071	6.582	5.965
2018	6.019	6.326	6.186	6.739	6.071
2019	6.121	6.452	6.301	6.896	6.177
2020	6.222	6.577	6.416	7.053	6.283

2021	6.324	6.703	6.530	7.211	6.388
2022	6.426	6.829	6.645	7.368	6.494
2023	6.528	6.954	6.760	7.525	6.600
2024	6.630	7.080	6.875	7.682	6.706
2025	6.732	7.205	6.989	7.840	6.812
2026	6.834	7.331	7.104	7.997	6.918
2027	6.936	7.456	7.219	8.154	7.024
2028	7.037	7.582	7.333	8.312	7.130
2029	7.139	7.707	7.448	8.469	7.236
2030	7.241	7.833	7.563	8.626	7.341
2031	7.343	7.958	7.678	8.783	7.447

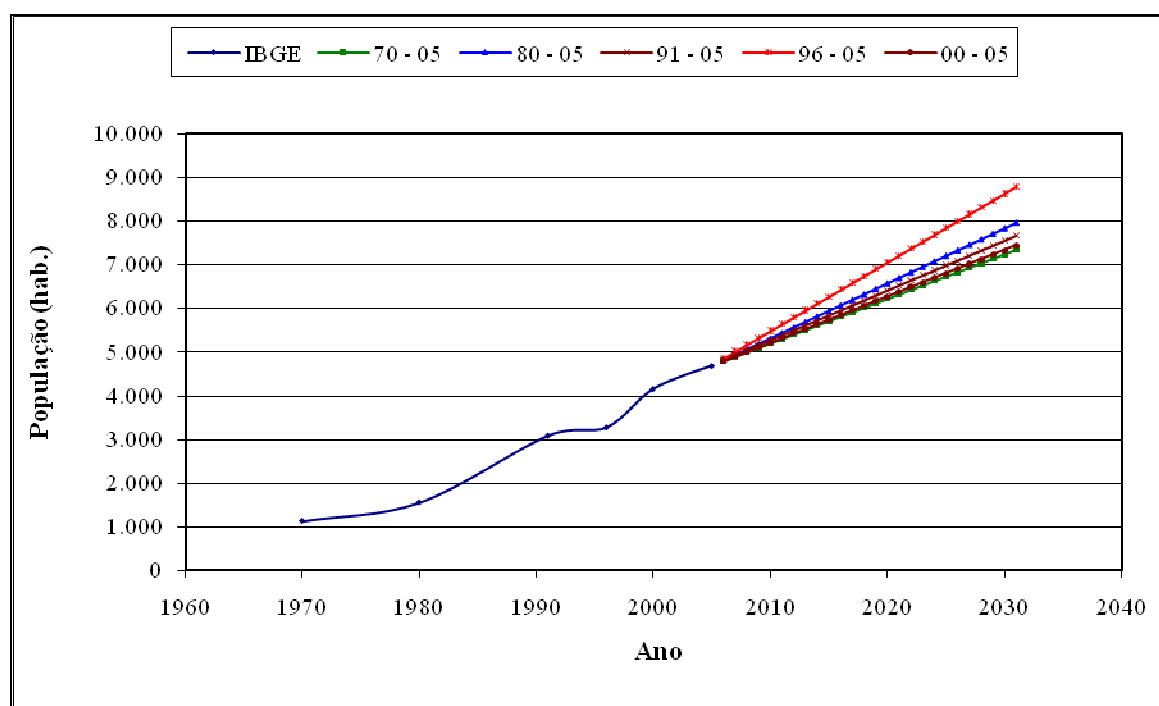


Figura 5.9 – Representação gráfica da estimativa da população do município de Ouro pelo método aritmético

5.4.1.3 MÉTODO DO CRESCIMENTO

A Tabela 5.8 e a Figura 5.10 apresentam a previsão da população total para o município de Ouro pelo método do crescimento para um período de projeto de 25 anos.

Tabela 5.8 – Previsão da população total para o município de Ouro pelo método do crescimento

Ano	Período Base da Projeção da População				
	70 - 05	80 - 05	91 - 05	96 - 05	00 - 05
2006	5.190	5.243	4.852	4.998	4.808
2007	5.417	5.479	5.011	5.198	4.925
2008	5.655	5.725	5.175	5.406	5.044
2009	5.902	5.983	5.344	5.622	5.166
2010	6.161	6.252	5.519	5.847	5.291
2011	6.430	6.534	5.699	6.081	5.419
2012	6.712	6.828	5.885	6.324	5.550
2013	7.006	7.135	6.078	6.577	5.685
2014	7.313	7.457	6.276	6.840	5.823
2015	7.633	7.792	6.482	7.114	5.964
2016	7.967	8.143	6.694	7.398	6.108
2017	8.316	8.510	6.912	7.694	6.256
2018	8.680	8.893	7.138	8.002	6.408
2019	9.061	9.293	7.372	8.322	6.563
2020	9.457	9.712	7.613	8.655	6.722
2021	9.872	10.149	7.862	9.001	6.884
2022	10.304	10.606	8.119	9.361	7.051
2023	10.755	11.083	8.384	9.736	7.222
2024	11.226	11.582	8.658	10.125	7.397
2025	11.718	12.103	8.941	10.530	7.576
2026	12.231	12.648	9.234	10.951	7.759
2027	12.766	13.218	9.536	11.389	7.947
2028	13.325	13.813	9.847	11.845	8.140
2029	13.909	14.434	10.169	12.318	8.337
2030	14.518	15.084	10.502	12.811	8.539
2031	15.154	15.763	10.845	13.323	8.746

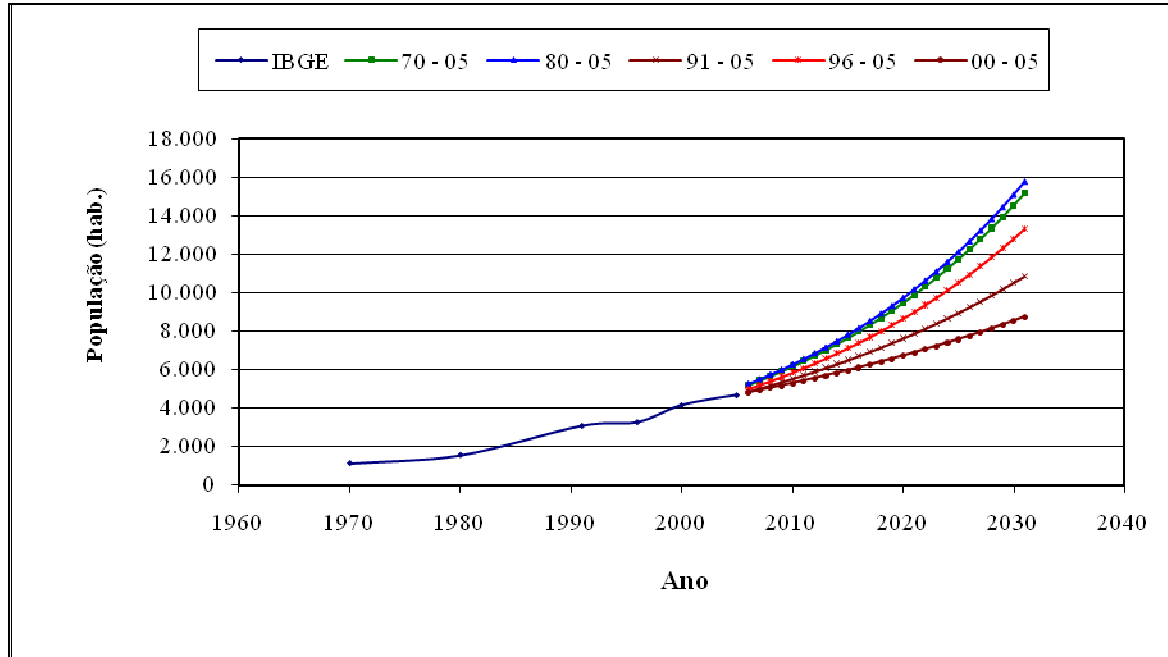


Figura 5.10 – Representação gráfica da estimativa da população total para o município de Ouro pelo método do crescimento

5.4.1.4 MÉTODO DA REGRESSÃO MATEMÁTICA

A Tabela 5.9 e Figura 5.11 apresentam a previsão da população do município de Ouro pelo método da regressão matemática para um período de projeto de 25 anos.

Tabela 5.9 – Previsão da população para o município de Ouro pelo método da regressão matemática

Ano	Previsão 70 - 05
2006	4.929
2007	5.091
2008	5.256
2009	5.424
2010	5.596
2011	5.770
2012	5.947
2013	6.127
2014	6.310
2015	6.496
2016	6.685
2017	6.877
2018	7.072
2019	7.270
2020	7.470
2021	7.674
2022	7.881
2023	8.091
2024	8.303
2025	8.519
2026	8.738
2027	8.959
2028	9.184
2029	9.411
2030	9.641
2031	9.875

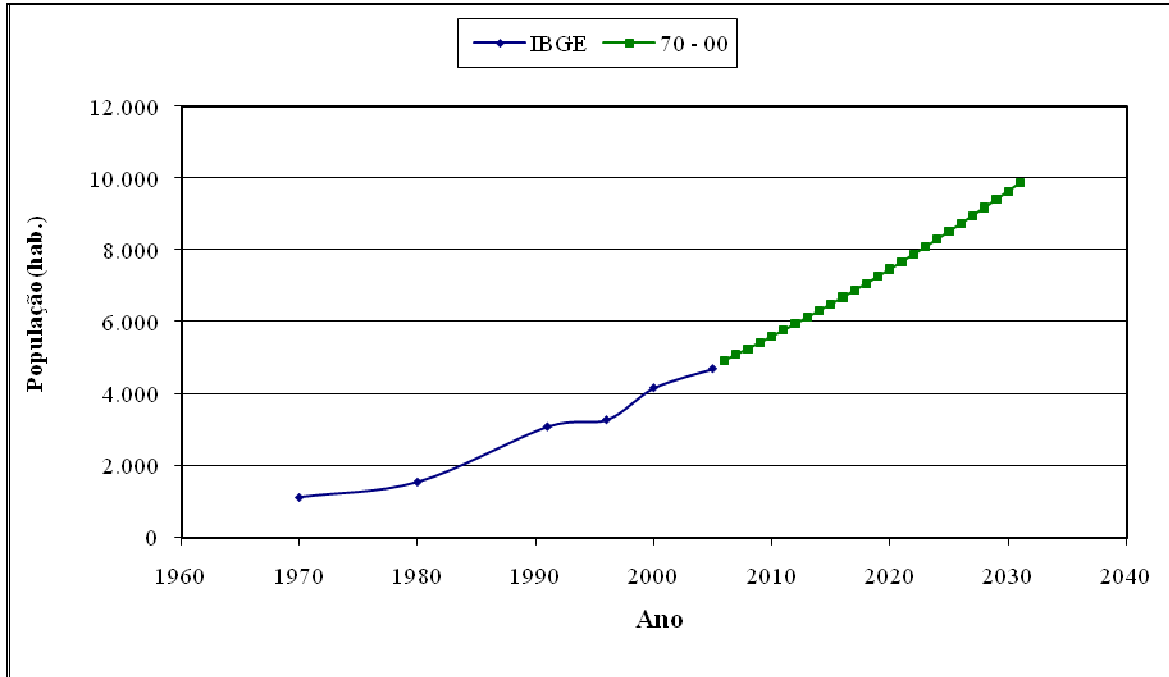


Figura 5.11 – Representação gráfica da estimativa da população para o município de Ouro pelo método da regressão matemática

5.4.1.5 CONCLUSÃO

Na Tabela 5.10, são apresentadas as populações urbanas totais de final de projeto nos diferentes métodos de projeção para o município de Ouro.

Tabela 5.10 – População urbana final de projeto para o município de Ouro

População Urbana Final de Plano		
Método	Período	População
Geométrico	70-05	13.531
	80-05	14.802
	91-05	10.219
	96-05	13.237
	00-05	8.746
Aritmético	70-05	7.343
	80-05	7.958
	91-05	7.678
	96-05	8.783
	00-05	7.447
Crescimento	70-05	15.154
	80-05	15.763
	91-05	10.845
	96-05	13.323
	00-05	8.746
Regressão Matemática	70-05	9.875

Já a Tabela 5.11 mostra o quadro resumo referente às taxas de crescimento da população urbana total nos diferentes métodos de projeção para o município de Ouro.

Tabela 5.11 – Resumo das taxas de crescimento da população urbana para o município de Ouro

Taxa de Crescimento da População Urbana (%)				
Método	Período	Taxa	IBGE	Diferença %
Geométrico	70-05	4,16	3,26	27%
	80-05	4,52		39%
	91-05	3,04		-7%
	96-05	4,07		25%
	00-05	2,42		-26%
Aritmético	70-05	1,74		-47%
	80-05	2,05		-37%
	91-05	1,91		-41%
	96-05	2,44		-25%
	00-05	1,79		-45%
Crescimento	70-05	4,61		41%
	80-05	4,77		46%
	91-05	3,27		0%
	96-05	4,09		26%
	00-05	2,42		-26%
Regressão Matemática	70-05	2,82	-13%	

O método escolhido para a previsão da população futura, tendo por base o estudo populacional e os valores do quadro resumo apresentados na Tabela 5.11, foi o método de crescimento, por apresentar a menor diferença percentual comparativamente com a taxa de crescimento populacional do IBGE. Como período censitário para a base de cálculo, o método crescimento apresentou o intervalo compreendido entre 1991 e 2005, obtendo-se uma taxa de crescimento anual de 3,27 %.

Este valor encontra-se aproximadamente igual ao valor da mediana apresentada pelo IBGE para os períodos de 1970 a 2005.

Sendo assim, a população do final do plano, no ano 2031, será igual a 10.845 habitantes. A partir desta população, serão estabelecidas as contribuições de esgotos domésticos para o dimensionamento da estação de tratamento de esgoto.

5.4.2 ESTUDO POPULACIONAL POR BAIRROS

Para a avaliação da evolução populacional de cada sub-bacia foram solicitados dados históricos de evolução das ligações de água junto ao SIMAE e das ligações de energia elétrica junto à Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC).

Através da CELESC não foi possível obter dados históricos das ligações de energia elétrica.

O SIMAE forneceu os números de ligações e de economias para todos os bairros do município de Ouro.

Levando em consideração que uma economia corresponde a um domicílio e adotando uma ocupação domiciliar média de 3,36 hab/dom para o município de Ouro (IBGE), pode ser estimada a população atual por bairro.

A densidade populacional calcula-se através da área de cada bairro, determinado através dos mapas fornecido pela Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense (AMMOC).

No caso da avaliação dos bairros Navegantes, Parque Jardim Ouro e o Centro de Ouro, a área de expansão 9 foi desconsiderada, embora se saiba que a sub-bacia faz parte dos 3 bairros. Esta área, ainda não ocupada, provocaria uma distorção na previsão da evolução da densidade populacional analisando através do método logístico, portanto é avaliado separadamente.

O fator entre o número de economias e ligações de água foi utilizado como um indicador do grau de verticalização.

As áreas de expansão foram avaliadas através da área e uma densidade populacional semelhante aos bairros adjacentes, portanto foi determinada uma população de saturação.

5.4.2.1 ESTUDO POPULACIONAL DOS BAIRROS DE OURO

O Centro de Ouro encontra-se com sua densidade populacional atual em torno de 70 hab/ha na faixa típica para áreas comerciais sem predominância de prédios (ver Tabela 5.12).

Tabela 5.12 – Dados históricos das ligações e economias de água para o Centro de Ouro

Ano	Numero de Ligações *	Numero de Economias *	Fator de Vertical.	População	Densidade (área = 26,04 ha)
2001	426	490	1,15	1.646	63,23
2002	436	507	1,16	1.704	65,42
2003	448	522	1,17	1.754	67,35
2004	450	526	1,17	1.767	67,87
2005	456	535	1,17	1.798	69,03
2006	458	540	1,18	1.814	69,68

* Dados operacionais, SIMAE 2006

Conforme Tabela 5.12, os dados referente à verticalização indicam um crescimento no decorrer dos anos. Aplicando o método geométrico com base nos dados de 2001 a 2005, determina-se o possível fator de verticalização igual a 1,33 para o ano 2031. Adotando a ausência de crescimento horizontal para o centro de Ouro e uma relação linear entre o fator de verticalização e a densidade populacional, resulta numa densidade igual a 72,15 hab/ha para o ano 2031. Este valor encontra-se próximo ao valor calculado pelo método logístico com base nos dados para os anos 2001 a 2006 e uma densidade populacional de saturação igual a 75 hab/ha (o limite superior através SPERLING (2006) para tal textura urbana), que será base para o presente projeto (ver Tabela 5.13 e Figura 5.12).

Na Tabela 5.13 pode ser observada, que a população no fim do projeto no ano 2031 é igual 1.951 habitantes e a população de saturação de 1.953 habitantes.

Tabela 5.13 – Evolução da densidade e população para o Centro de Ouro

Ano	Área = 26,04 ha	
	Densidade em hab/ha	População em hab.
2007	70,48	1.835
2008	71,18	1.853
2009	71,77	1.869
2010	72,28	1.882
2011	72,71	1.893
2012	73,07	1.903
2013	73,38	1.911
2014	73,64	1.918
2015	73,86	1.923
2016	74,04	1.928

2017	74,20	1.932
2018	74,32	1.935
2019	74,43	1.938
2020	74,53	1.941
2021	74,60	1.943
2022	74,67	1.944
2023	74,72	1.946
2024	74,77	1.947
2025	74,80	1.948
2026	74,84	1.949
2027	74,86	1.949
2028	74,88	1.950
2029	74,90	1.950
2030	74,92	1.951
2031	74,93	1.951
Saturação	75,00	1.953

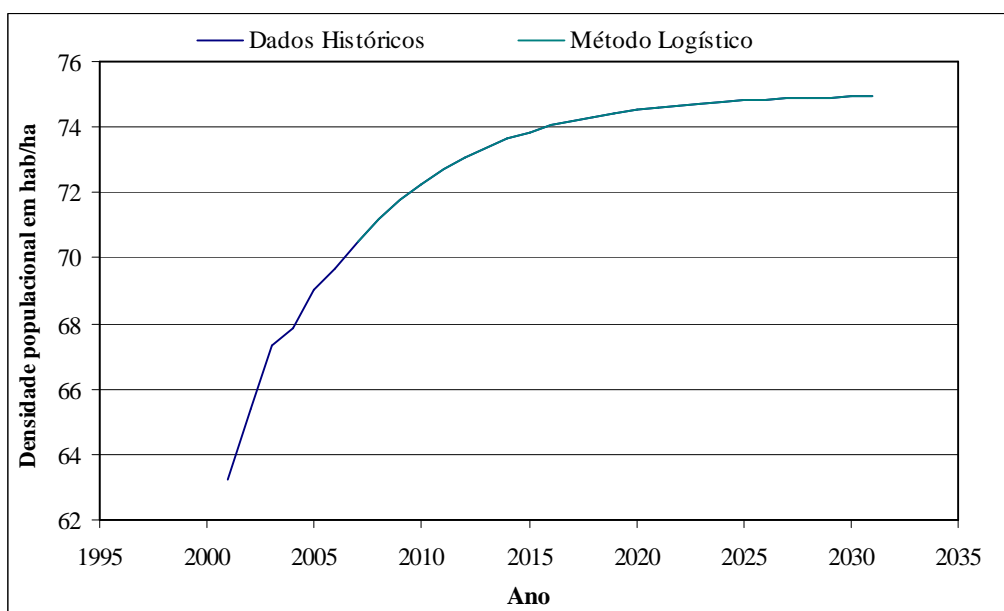


Figura 5.12 – Evolução da densidade populacional para o Centro de Ouro

O bairro Navegantes consiste de uma área comercial sem predominância de prédios (semelhante ao centro do município de Ouro) e uma área de expansão, cuja ocupação futura é adotado como residencial unifamiliar predominante. Conforme os dados históricos na Tabela 5.14, é indicada a predominância horizontal.

Tabela 5.14 – Dados históricos das ligações e economias de água para o bairro Navegantes

Ano	Número de Ligações *	Número de Economias *	Fator de Vertical.	População	Densidade (área = 17,64 ha)
1997	196	220	1,12	739	41,90
1998	203	228	1,12	766	43,43
1999	210	241	1,15	810	45,90

2000	217	247	1,14	830	47,05
2001	220	244	1,11	820	46,48
2002	226	247	1,09	830	47,05
2003	233	254	1,09	853	48,38
2004	233	250	1,07	840	47,62
2005	238	252	1,06	847	48,00
2006	244	255	1,05	857	48,57

* Dados operacionais, SIMAE 2006

Adotando uma densidade populacional igual a 65 hab/ha (poucas áreas comerciais e predominância de áreas residenciais unifamiliares com lotes de tamanhos intermediários, aproximadamente 450 m²), foi determinada uma densidade no fim do projeto de 58,97 hab/ha, correspondendo à uma população igual a 1.040 habitantes. A saturação ocorrerá depois de 2031 com uma população igual a 1.147 habitantes (ver Tabela 5.15 e Figura 5.13).

Tabela 5.15 – Evolução da densidade e população para o bairro Navegantes

Ano	Área = 17,64 ha	
	Densidade em hab/ha	População em hab.
2007	49,14	867
2008	49,71	877
2009	50,26	887
2010	50,80	896
2011	51,32	905
2012	51,83	914
2013	52,33	923
2014	52,81	932
2015	53,28	940
2016	53,73	948
2017	54,17	956
2018	54,59	963
2019	55,01	970
2020	55,40	977
2021	55,79	984
2022	56,16	991
2023	56,52	997
2024	56,87	1.003
2025	57,20	1.009
2026	57,52	1.015
2027	57,84	1.020
2028	58,14	1.026
2029	58,42	1.031
2030	58,70	1.035
2031	58,97	1.040
Saturação	65,00	1.147

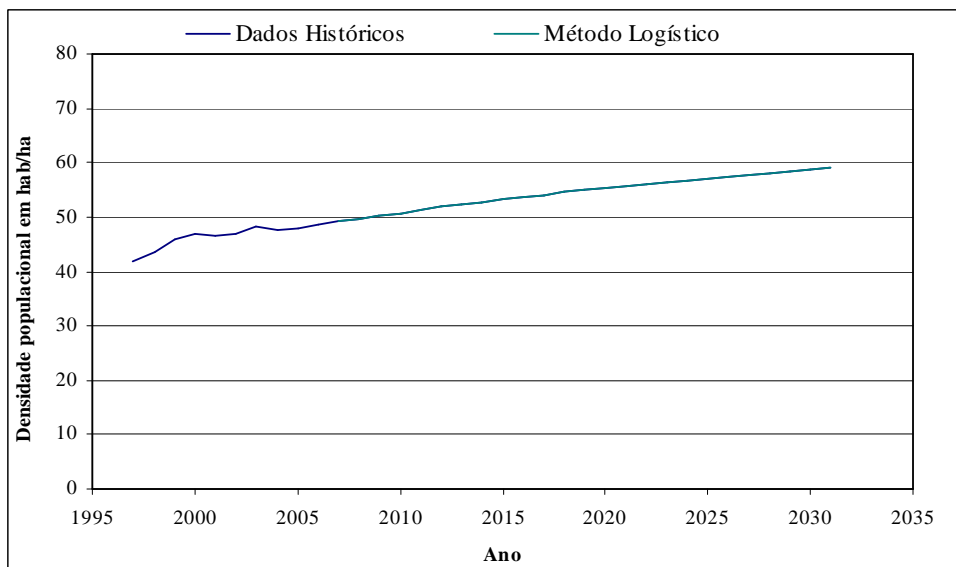


Figura 5.13 – Evolução da densidade populacional para o bairro Navegantes

O bairro Coxilha Seca engloba uma área comercial sem predominância de prédios (semelhante com o centro do município de Ouro), uma área de habitação popular com lotes pequenos e uma área de expansão, não havendo atualmente ocupação.

No bairro haverá um aumento do uso residencial unifamiliar, o que já pode ser observada na diminuição do fator de verticalização (ver Tabela 5.16), sendo adotado uma estagnação em torno de 1,05. Conforme os dados na Tabela 5.16, no bairro de Coxilha Seca moram atualmente 628 habitantes, sendo a densidade populacional igual a 25,73 hab/ha.

Tabela 5.16 – Dados históricos das ligações e economias de água para o bairro Coxilha Seca

Ano	Numero de Ligações *	Numero de Economias *	Fator de Vertical.	População	Densidade (área = 24,42 ha)
1997	79	90	1,14	302	12,38
1998	85	97	1,14	326	13,35
1999	101	113	1,12	380	15,55
2000	125	140	1,12	470	19,26
2001	145	156	1,08	524	21,46
2002	153	162	1,06	544	22,29
2003	165	173	1,05	581	23,80
2004	170	179	1,05	601	24,63
2005	173	185	1,07	622	25,45
2006	178	187	1,05	628	25,73

* Dados operacionais, SIMAE 2006

A média da densidade populacional adotado para a saturação é de 80 hab/ha, portanto, determina-se através do método logístico uma densidade populacional de 69,92 hab/ha para o ano 2031 (ver Tabela 5.17 e Figura 5.14).

A população no fim do projeto no ano 2031 é igual 1.707 habitantes, e a população de saturação de 1.954 habitantes, ocorrendo após 2031.

Tabela 5.17 – Evolução da densidade e população para o bairro Coxilha Seca

Ano	Área = 24,42 ha	
	Densidade em hab/ha	População em hab.
2007	27,59	674
2008	29,56	722
2009	31,59	771
2010	33,67	822
2011	35,78	874
2012	37,91	926
2013	40,06	978
2014	42,20	1.031
2015	44,34	1.083
2016	46,45	1.134
2017	48,52	1.185
2018	50,54	1.234
2019	52,51	1.282
2020	54,42	1.329
2021	56,25	1.374
2022	58,00	1.416
2023	59,67	1.457
2024	61,26	1.496
2025	62,76	1.533
2026	64,17	1.567
2027	65,49	1.599
2028	66,72	1.629
2029	67,87	1.657
2030	68,93	1.683
2031	69,92	1.707
Saturação	80,00	1.954

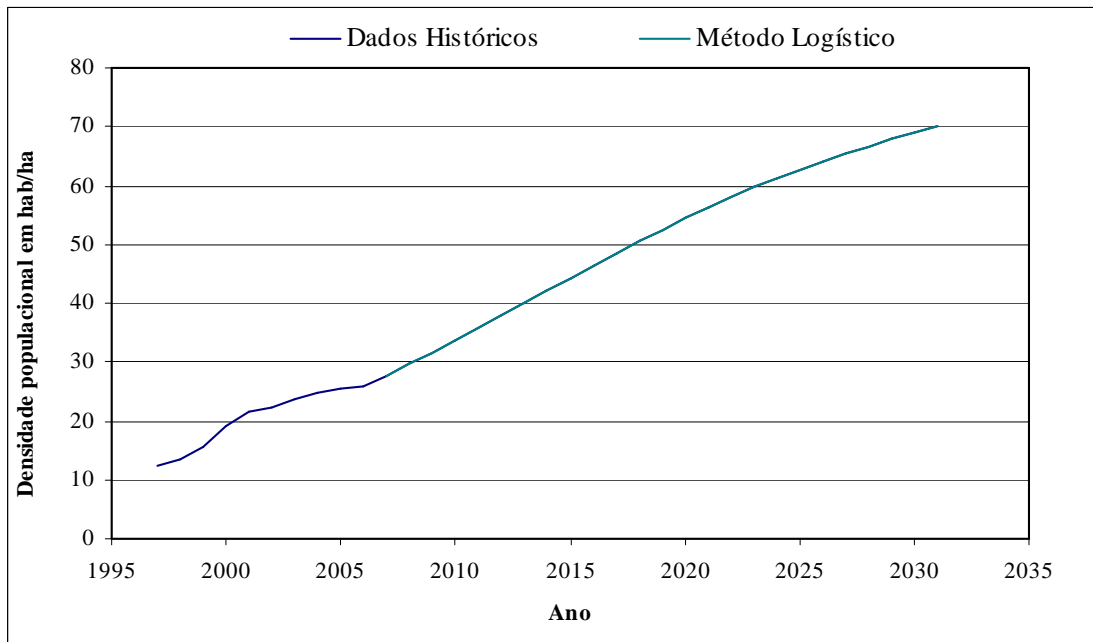


Figura 5.14 – Evolução da densidade populacional para o bairro Coxilha Seca

O bairro Parque Jardim Ouro é predominantemente constituído de área residencial de habitações unifamiliares com lotes acima do padrão popular, sendo maior que 450 m². Assim pode ser adotada uma densidade para a saturação igual a 60 hab/ha.

A população atual é igual a 1.986 habitantes, sendo a densidade populacional aproximadamente 38 hab/ha (ver Tabela 5.18).

Tabela 5.18 – Dados históricos das ligações e economias de água para o bairro Parque Jardim Ouro

Ano	Numero de Ligações *	Numero de Economias *	Fator de Vertical.	População	Densidade (área = 52,67 ha)
2001	489	523	1,07	1.757	33,36
2002	506	541	1,07	1.818	34,51
2003	509	561	1,10	1.885	35,79
2004	529	579	1,09	1.945	36,94
2005	547	579	1,06	1.945	36,94
2006	558	591	1,06	1.986	37,70

* Dados operacionais, SIMAE 2006

A população no fim do projeto no ano de 2031 é igual a 2.429 habitantes, sendo a densidade populacional em torno de 46 hab/ha. A saturação ocorrerá depois do horizonte de projeto, contabilizando 3.160 habitantes.

Tabela 5.19 – Evolução da densidade e população para o bairro Parque Jardim Ouro

Ano	Área = 52,67 ha	
	Densidade em hab/ha	População em hab.
2007	38,08	2.006
2008	38,45	2.025
2009	38,82	2.045
2010	39,19	2.064
2011	39,56	2.084
2012	39,92	2.103
2013	40,28	2.122
2014	40,64	2.140
2015	40,99	2.159
2016	41,34	2.177
2017	41,69	2.196
2018	42,03	2.214
2019	42,37	2.232
2020	42,70	2.249
2021	43,03	2.267
2022	43,36	2.284
2023	43,69	2.301
2024	44,00	2.318
2025	44,32	2.334
2026	44,63	2.351
2027	44,94	2.367
2028	45,24	2.383
2029	45,54	2.399
2030	45,84	2.414
2031	46,13	2.429
Saturação	60,00	3.160

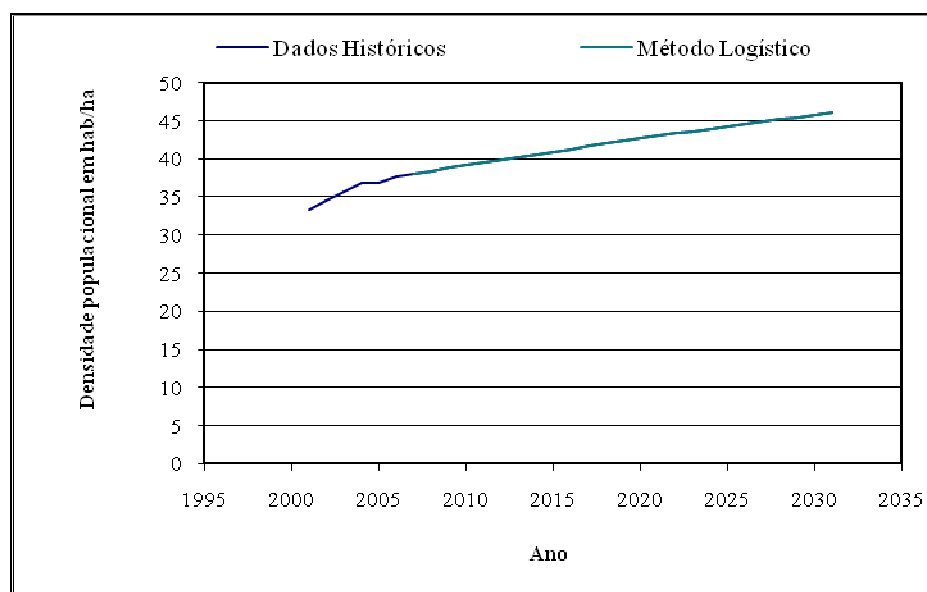


Figura 5.15 – Evolução da densidade populacional para o bairro Parque Jardim Ouro

A área de expansão 9 possui uma área igual a 42,38 ha. A densidade populacional de saturação foi definida igual a 60 hab/ha, adotando que seja predominantemente residencial unifamiliar com lotes acima do padrão popular. Assim poderão se instalar 2.543 habitantes. Adotando que a instalação de habitações comece no ano de 2010, a possível densidade populacional para o ano de 2031 é em torno de 58 hab/ha, resultando numa população igual a 2.457 habitantes.

A densidade populacional da área de expansão 10, possuindo uma área igual a 28,04 ha, foi definida igual a 85 hab/ha, adotando que seja predominantemente residencial unifamiliar com lotes pequenos, contabilizando até 2.397 habitantes. Adotando que a instalação de habitações comece também no ano de 2010, a possível densidade populacional para o ano de 2031 é em torno de 60,30 hab/ha, resultando numa população igual a 1.700 habitantes.

Tabela 5.20 - Evolução da densidade e população para as áreas de expansão de Ouro

Ano	Área de Expansão 9		Área de Expansão 10	
	Área = 42,38 ha		Área = 28,20 ha	
	Densidade em hab/ha	População em hab	Densidade em hab/ha	População em hab
2010	1,00	42	1,00	28
2011	1,50	64	1,50	42
2012	1,65	70	1,65	47
2013	2,11	89	2,11	60
2014	2,70	114	2,70	76
2015	3,43	146	3,45	97
2016	4,36	185	4,39	124
2017	5,51	234	5,58	157
2018	6,93	294	7,05	199
2019	8,65	367	8,87	250
2020	10,71	454	11,10	313
2021	13,15	557	13,78	389
2022	15,95	676	16,97	478
2023	19,11	810	20,67	583
2024	22,57	957	24,89	702
2025	26,26	1.113	29,57	834
2026	30,07	1.274	34,63	976
2027	33,88	1.436	39,92	1.126
2028	37,56	1.592	45,30	1.278
2029	41,01	1.738	50,59	1.427
2030	44,16	1.872	55,64	1.569
2031	46,95	1.990	60,30	1.700
Saturação	60,00	2.543	85,00	2.397



5.4.3 CONCLUSÃO DO ESTUDO POPULACIONAL

Na Tabela a seguir são apresentados os valores para a população estimada de cada bairro e área de expansão, bem como o somatório dos bairros do municípios, sendo que, a densidade é expressa em habitantes por hectare e a população em habitantes.



SIMAE – SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

Autarquia Intermunicipal dos municípios de Capinzal e Ouro/SC

Home Page: www.simaecao.com.br email: simae@simaecao.com.br

40

Tabela 5.21 - Conclusão Ouro

Ano	Centro de Ouro		Navegantes		Coxilha Seca		Parque Jardim Ouro		Área de Expansão 9		Área de Expansão 10	
	Área = 26,04 ha		Área = 17,64 ha		Área = 24,42 ha		Área = 52,67 ha		Área = 42,38 ha		Área = 28,20 ha	
	Dens.	Pop.	Dens.	Pop.	Dens.	Pop.	Dens.	Pop.	Dens.	Pop.	Dens.	Pop.
2007	70,48	1.835	49,14	867	27,59	674	38,08	2.006	-	-	-	-
2008	71,18	1.853	49,71	877	29,56	722	38,45	2.025	-	-	-	-
2009	71,77	1.869	50,26	887	31,59	771	38,82	2.045	-	-	-	-
2010	72,28	1.882	50,8	896	33,67	822	39,19	2.064	1,00	42	1,00	28
2011	72,71	1.893	51,32	905	35,78	874	39,56	2.084	1,50	64	1,50	42
2012	73,07	1.903	51,83	914	37,91	926	39,92	2.103	1,65	70	1,65	47
2013	73,38	1.911	52,33	923	40,06	978	40,28	2.122	2,11	89	2,11	60
2014	73,64	1.918	52,81	932	42,2	1.031	40,64	2.140	2,70	114	2,70	76
2015	73,86	1.923	53,28	940	44,34	1.083	40,99	2.159	3,43	146	3,45	97
2016	74,04	1.928	53,73	948	46,45	1.134	41,34	2.177	4,36	185	4,39	124
2017	74,2	1.932	54,17	956	48,52	1.185	41,69	2.196	5,51	234	5,58	157
2018	74,32	1.935	54,59	963	50,54	1.234	42,03	2.214	6,93	294	7,05	199
2019	74,43	1.938	55,01	970	52,51	1.282	42,37	2.232	8,65	367	8,87	250
2020	74,53	1.941	55,4	977	54,42	1.329	42,70	2.249	10,71	454	11,10	313
2021	74,6	1.943	55,79	984	56,25	1.374	43,03	2.267	13,15	557	13,78	389
2022	74,67	1.944	56,16	991	58	1.416	43,36	2.284	15,95	676	16,97	478
2023	74,72	1.946	56,52	997	59,67	1.457	43,69	2.301	19,11	810	20,67	583
2024	74,77	1.947	56,87	1.003	61,26	1.496	44,00	2.318	22,57	957	24,89	702
2025	74,8	1.948	57,2	1.009	62,76	1.533	44,32	2.334	26,26	1.113	29,57	834
2026	74,84	1.949	57,52	1.015	64,17	1.567	44,63	2.351	30,07	1.274	34,63	976
2027	74,86	1.949	57,84	1.020	65,49	1.599	44,94	2.367	33,88	1.436	39,92	1.126
2028	74,88	1.950	58,14	1.026	66,72	1.629	45,24	2.383	37,56	1.592	45,30	1.278
2029	74,9	1.950	58,42	1.031	67,87	1.657	45,54	2.399	41,01	1.738	50,59	1.427
2030	74,92	1.951	58,7	1.035	68,93	1.683	45,84	2.414	44,16	1.872	55,64	1.569
2031	74,93	1.951	58,97	1.040	69,92	1.707	46,13	2.429	46,95	1.990	60,30	1.700
Saturação	75,00	1.953	65,00	1.147	80,00	1.954	60,00	3.160	60,00	2.543	85,00	2.397

Tabela 5.22 - Conclusão para o município de Ouro

Bairro	População em 2031		Diferença percentual
	Método Logístico	Método Crescimento	
Centro de Ouro	1.951		
Navegantes	1.040		
Coxilha Seca	1.707		
Parque Jardim Ouro	2.429	10.845	-0,26%
Área de Expansão 9	1.990		
Área de Expansão 10	1.700		
Soma	10.817		

Pode ser observada que a análise pelos bairros através do método logístico resulta numa população semelhante ao estudo do município através dos método apresentado nos iten 5.4.1.3.

Na Tabela 5.23 é apresentada a evolução da população total da área de projeto, , obtém-se a população total no ano 2031 igual a 10.845. A tabela mostra também o somatório dos resultados obtidos através do método logístico com uma população total igual a 10.817 no ano 2031.

Tabela 5.23 – População total da área de projeto em 2031

Ano	Ouro - Método Crescimento 91 - 05	População total da área de projeto através método logístico
2007	5.011	5.382
2008	5.175	5.477
2009	5.344	5.572
2010	5.519	5.734
2011	5.699	5.862
2012	5.885	5.963
2013	6.078	6.083
2014	6.276	6.211
2015	6.482	6.348
2016	6.694	6.496
2017	6.912	6.660
2018	7.138	6.839
2019	7.372	7.039
2020	7.613	7.263



2021	7.862	7.514
2022	8.119	7.789
2023	8.384	8.094
2024	8.658	8.423
2025	8.941	8.771
2026	9.234	9.132
2027	9.536	9.497
2028	9.847	9.858
2029	10.169	10.202
2030	10.502	10.524
2031	10.845	10.817

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

“ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.” *NBR 13.969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - projeto, construção e operação.* Rio de Janeiro, setembro de 1997.

“ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.” *NBR 12.207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário.* Rio de Janeiro, abril de 1992.

“ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.” *NBR 12.209 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.* Rio de Janeiro, abril de 1992.

“ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.” *NBR 9.649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.* Rio de Janeiro, novembro de 1986.

“ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.” *NBR 12.208 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário.* Rio de Janeiro, abril de 1992.

“ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.” *NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público.* Rio de Janeiro, abril de 1992.

“ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.” *NBR 12.226 - Projeto de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.* Rio de Janeiro, abril de 1992.

CHERNICHARO, C. A. DE LEMOS. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, Volume 5: Reatores anaeróbios.* Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental UFMG, 1997.

“CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA 357/2005.” *Dispõe sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.* Brasília: CONAMA, 17 de março de 2005.

“DECRETO ESTADUAL nº 14.250.” *Dispõe sobre a proteção e melhora da qualidade ambiental.* Florianópolis: Santa Catarina, 5 de junho de 1981.

“Normas regulamentadoras de segurança no trabalho.” *NR 1 - Disposições gerais.* SSMT - Secretaria de segurança e medicina do trabalho.

“Normas regulamentadoras de segurança no trabalho.” *NR 6 - Equipamentos de proteção individual.* SSMT - Secretaria de segurança e medicina do trabalho, 2001.

“PORTARIA nº 024.” *Dispõe sobre a classificação dos corpos receptores do estado.* Florianópolis: Santa Catarina, 19 de setembro de 1979.



SANETAL, Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda. “Estudo técnico preliminar e elaboração de projeto básico de engenharia do sistema de esgoto sanitário para as sedes dos municípios de Capinzal e Ouro - SC.” Relatório parcial II, Florianópolis, 2007.

SANETAL, Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda. “Estudo técnico preliminar e elaboração de projeto básico de engenharia do sistema de esgoto sanitário para as sedes dos municípios de Capinzal e Ouro - SC.” Relatório parcial III, São José, 2007.

SANETAL, Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda. “Estudo técnico preliminar e elaboração de projeto básico de engenharia do sistema de esgoto sanitário para as sedes dos municípios de Capinzal e Ouro - SC.” Relatório parcial I, Florianópolis, 2007.

SPERLING, Marco von. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 3ª Edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade federal de Minas Gerais, 2005.

VON SPERLING, M. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias - Volume 1: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental UFMG, 2005.



CONTRATADA:

Adriano Augusto Ribeiro Eng^o Sanitarista
SANETAL ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

