

Governo Federal – Ministério da Saúde

Fundação Nacional de Saúde

Plano Municipal de Saneamento Básico Participativo de Capinzal

RELATÓRIOS FINAL do Plano Municipal de Saneamento Básico de Capinzal – SC

Produto 11 Volume 01

Capinzal, abril de 2012

Convênio PMC/Funasa nº 1326/2007

INDESSC · CAPINZAL · GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA · FUNASA

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório final é um dos sub-produtos do Plano Municipal de Saneamento Básico Participativo do Município de Capinzal, correspondendo ao Produto 11 do Plano de Trabalho aprovado pela FUNASA-SC, e parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Capinzal.

Este trabalho, além de subsidiar a formulação da Política Pública de Saneamento Básico e elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico Participativo de Capinzal (PMSB), conforme prevê a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007). Esta ação é apoiada por programas e ações financiadas pela FUNASA – Fundação Nacional de Saúde) do Governo Federal, através do Termo de Cooperação Técnica nº 1326 de 2007, realizado entre a Fundação Nacional de Saúde-FUNASA e o Município de Capinzal em 21/12/2007 visando a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e em seu Termo de Referência (Plano de Trabalho) aprovado em 2009.

Este relatório corresponde ao **Relatório Final do PMSB** do município de Capinzal - SC, contendo aos Diagnósticos Ambiental, Sócio-econômico, da Participação da População e dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do município.

A elaboração do presente Diagnóstico é de responsabilidade dos técnicos do INDESSC (Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina), assinados abaixo, realizada com base nas informações bibliográficas, e inspeções de campo abrangendo as populações urbanas e rurais. Balizado nas Normas Técnicas, Termo de Referência da FUNASA-SC, da legislação vigente e pelo contrato de serviços nº 0144/2009 de 18/12/2009.

Eng. Sanitarista Gean A. Scos
CREA-SC: 63.352-3

Geólogo Jorge Augusto da Silva
CREA-SC: 59.368-6

Eng. Agrº Ildefonso Cardoso
CREA-SC: 24.392-6

Assist. Social Elena Casagrande
CRESS-SC: 5493, 12ª Região

2. DESCRIÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 Identificação do Município

Entidade: Município de Capinzal

CGC : 82.939.406/0001- 07

Endereço : Rua Carmelo Zócolli, 155.
Centro – Capinzal - SC.
CEP. 89.665-000
Fone/fax : (049) 3555-8700

E-mail: prefcapinzal@capinzal.sc.gov.br

Prefeito Municipal: Leonir Boaretto

2.2 Identificação dos Profissionais

Eng. Sanitarista Gean Antunes Scos
CREA-SC: 63.352-3
Rua Virgilio Ramos, 994 – Bairro Morro do Posto
88.505-010 – Lages -SC.
Fones: (049) 9914-0055.

Geólogo Jorge Augusto da Silva
CREA-SC: 59.368-6
Rua Carmelo Zócolli, 465/101.
89.665-000 – Capinzal -SC.
Fones: (049) 9951-5422.

Eng. Agrº Ildefonso Cardoso
CREA-SC: 24.392-6
Rua Gal. Eurico Gaspar Dutra, 1180/202.
88.075-100 – Florianópolis - SC.
Fones: (049) 9623-8913.

Assist. Social Elena Casagrande
CRESS-SC: 5493, 12ª Região
Rua 07 de Abril, 184.
Bairro Parque Jardim Ouro.
Ouro – SC-CEP: 89.663-000
Fones: (049) 9921-2000.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O Programa de Gestão do PMSB tem por objetivo principal apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para a elaboração das metas auxiliando na implementação de um sistema integrado de informações com vistas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas e serviços integrantes do setor de saneamento básico no Município de Capinzal.

3.2 Objetivos Específicos

Para a consecução do objetivo geral do Programa, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Regularizar os serviços de saneamento;
- Adequar o arcabouço legal vigente, quando necessário;
- Fortalecer institucionalmente a Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental.
- Implementar o cadastro dos sistemas.
- Implantar rede integrada de monitoramento e avaliação;
- Implantar sistema integrado de informações.

4. METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

O presente documento corresponde ao Produto 11: Relatório Final do PMSB do município versão final consolidada, do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Capinzal (PMSB).

Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do municipio de Capinzal, foram utilizados os principais instrumentos legais relacionados com o setor de saneamento brasileiro, com abrangência nas esferas federal, estadual e municipal.

A elaboração do relatório final foi desenvolvida conforme termo de referência de elaboração do plano e em atendimento ao que estabelece as leis federais mais importantes aplicáveis ao setor de saneamento, a Lei Nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto Nº 7.217/2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, ficando conhecida como "Lei do Saneamento".

Os estudos para a elaboração do Plano de Saneamento Básico do municipio de Capinzal foi desenvolvidos com as seguintes fases:

Fase I – Processo de participação da sociedade na elaboração do plano;
Fase II – Definição de unidade de planejamento e aquisição de informações básicas;
Fase III – Diagnóstico dos serviços públicos de saneamento básico;
Fase IV – Prognósticos e estudos de alternativas;
Fase V – Programação;
- Elaboração do projeto de engenharia do sistema de Tratamento de Esgoto da localidade de Alto Alegre em Capinzal – SC;
- Elaboração do Sistema de Informações do Plano de Saneamento Ambiental;
- Elaboração do Programa de Educação Ambiental.

Este relatório final tem como base o resultado obtido com as 4 (quatro) fases iniciais já realizadas, que correspondem à fase de diagnósticos, prognósticos, alternativas e ações decorrentes de estudos e trabalhos em campo realizados pela contratada e Grupo Gestor, no município juntamente com a prefeitura, munícipes e sociedade civil organizada.

Na fase de levantamento de dados, as informações foram coletadas, tratadas, analisadas, para, posteriormente, serem disponibilizadas. Porém houveram dificuldades de acesso às informações, devido à falta de atualização e confiabilidade de cadastros técnicos ou até mesmo a ausência destes documentos, que permitem fazer as análises das tendências de evolução do setor.

Os diagnósticos realizados e que embasaram a realização deste relatório são:

Produto 1: Relatório de realização das conferencias.

Produto 2: Relatório de Diagnóstico Socioeconômico do município.

Produto 3: Relatório de Diagnóstico Ambiental do município.
Produto 4: Relatório de Diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, e manejo de águas pluviais e projetos do município;

Produto 5 – Relatório Final da Fase III - Diagnóstico dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do município;

Produto 6 – Relatório Final da Fase IV – Prognósticos e Estudos de Alternativas;

Produto 7 – Relatório final da programação de ações.

Os diagnósticos físico, social e do setor de saneamento do município de Capinzal têm a finalidade de quantificar e qualificar as diversas realidades do saneamento básico do município. E foi requisito essencial para elaboração dos estudos de planejamento, planos de trabalho e a formulação dos instrumentos de regulação para o setor de saneamento. Todos os Diagnósticos que resultaram os produtos 1 a 5, e os Prognósticos, estudos, alternativas e programa de ações resultaram nos produtos 6 e 7, que vão em anexo ao PMSB de Capinzal.

5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

5.1 Caracteristica social, econômica e Cultural

Localizado no baixo vale do Rio do Peixe, está o Municipio de Capinzal. Um povo hospitaleiro que tem sua colonização predominantemente de descendência italiana. Um Município próspero que impulsiona as riquezas e alavanca o desenvolvimento do meio oeste catarinense.

Possui educação de qualidade, do ensino infantil à universidade e está ganhando uma escola de ensino técnico-profissionalizante.

O atendimento público à saúde funciona 24 horas e o transporte coletivo urbano, operado diretamente pelo Municipio, é um dos mais baratos do Brasil.

Dados Gerais de Capinzal:

- Data de fundação - 17 de fevereiro de 1949.
- População – 20.767 habitantes (Censo IBGE, 2010).
- Colonização - Italiana.
- Principais etnias – Italiana e alemã.
- Localização - Meio-oeste, na microrregião de Joaçaba.
- Distância da Capital - 442 km de Florianópolis.
- Clima - Mesotérmico úmido, com verão quente e temperatura média de 18,1°C.
- Altitude - 447m acima do nível do mar.
- Cidades próximas - Zortéa, Ouro, Lacerdópolis, Erval Velho e divisa com o RS.

Situado no corredor turístico regional, Capinzal inclui em seu roteiro alguns monumentos ímpares, como a Igreja Matriz São Paulo Apóstolo, cartão postal da cidade, cuja abóbada é réplica da Basílica de São Pedro, no Vaticano e a Ponte Pênsil Padre Mathias Michelizza, construída em 1932, com vão livre central de 84,5 m, sobre o Rio do Peixe, que liga ao município de Ouro.

O turismo de eventos é marcado pelo Aniversário do Municipio, em 17 de fevereiro, comemorado com bolo e seqüência de chester, em pedaços, que aumentam um metro a cada ano acompanhando a idade da cidade.

A Noite Italiana é tradição de especialidades da culinária e dos bons vinhos especialmente selecionados. O Kerbfest, com comida típica, bailes e muita animação, é a valorização da cultura germânica. Mas é na Expovale, multi evento bi-anual, aberto a negócios, com feira da indústria, comércio e serviços, exposições

agropecuárias, motocross, Jeep tour, feira Off-Road, leilão de gado e shows, que são mostradas todas as suas potencialidades.

Desde a sua origem, Capinzal teve a economia baseada na agricultura, com destaque para a produção de grãos, aliada à criação de aves e suínos, o que acabou incrementando atividades nas áreas comercial e industrial.

Por sua expressiva produção e estratégica localização geográfica, Capinzal sedia uma das maiores empresas especializadas na industrialização de carne de aves e de suínos do mundo: a BRF Foods (antiga Perdigão S/A), além de um potencial industrial metal-mecânica (FAST e GRATT) e o comércio.

Capinzal caracteriza-se por uma população jovem ainda. Com base nas informações do Censo de 2010 realizado pelo IBGE, Capinzal tem uma população urbana e rural do total de 20.769 habitantes, sendo 17.754 urbanos (85,48%) e 3.015 rurais (14,52%).

Capinzal apresenta uma dinâmica social, com uma população jovem que apresenta grande concentração de renda, e onde a indústria é a que mais contribui para o PIB, sendo em 2005 responsável por 56,5%, havendo um crescimento significativo dos serviços com 31,2% e uma redução da agropecuária com 4,5% do PIB total.

O seu crescimento urbano e a ocupação em áreas de risco é um grande desafio para o Plano de Municipal de Saneamento, bem como para um urgente Plano diretor que ordenará através de uma legislação a sua ocupação. Principalmente e prioritariamente para os 31,73% de pobres da cidade de Capinzal - SC.

5.2 Demografia de capinzal e cálculo da população futura

Para o cálculo da população atual e da futura do município de Capinzal-SC usou-se dados oficiais do IBGE, como o Censo de 2010, que apesar de ser um dado oficial, ainda não é o final, pois faltam os procedimentos legais para a homologação final de seus dados. Mas foram estes que usaremos para calcular a população futura, e usada para calcular a demanda futura tanto do abastecimento rural, quanto urbano do município.

Os dados disponíveis do Censo de 2010 dão a Capinzal uma população de 20.769 habitantes, maior 4,07 % maior do que os 19.955 habitantes apontados no Censo de 2000. Os dados disponíveis de 2010 ainda não dividem em rural e urbano, por isso usamos o percentual da Estimativa do IBGE de 2007, que eram de 83,4 % urbano e 16,3 % rural.

E para o cálculo da população futura de Capinzal até o ano de 2030, dentro dos 20 anos do PMSB (Plano Municipal de Saneamento Básico de Capinzal), usamos o

crescimento de 4,07 %, que arbitramos ser este o crescimento futuro de nossa população, apesar de sabermos que o crescimento geométrico da população brasileira e de Capinzal tem diminuido ano á ano. Portanto este dado pode estar super estimado, se as condições de crescimento demográfico de Capiznal continuarem aos atuais. Quadro 5.2- 01.

Comparando os dados dos Censos de 2000 e 2010, vimos que o crescimento nestes 10 anos do perimetro urbano foi de positivo de 11,9 % (aproximadamente mais 204 habitantes por ano), e o rural foi negativo de – 22,9% (aproximadamente menos 114 habitantes por ano), evidenciando o êxodo rural e o abaixamento constante do número de habitantes por família.

Á partir do Quadro 5.2- 01 seguindo-se o crescimento atual de 4,07 % a cada década, daqui a 10 anos, em 2020 teremos uma população urbana em torno de 89,26 % (19.343 habitantes) e uma população rural de 10,74 % (2.327 habitanes) e daqui á 20 anos, em 2030 teremos uma população urbana em torno de 94,75 % (21.386 habitantes) e uma população rural de 5,25 % (1.186 habitanes). O que alteraria em muito a demanda para estes setores, bem como o sistema agropecuário predominante no interior, poderia sofrer um colapso por falta de mão-de-obra.

A densidade demográfica pelos dados disponiveis pelo IBGE para Capinzal é de 85,15 habitantes/km², que é o quociente da população de 20.769 habitantes (Censo de 2010) pela área de 243,9 km².

No periodo de 2000 á 2010, tivemos um aumento populacional total de Capinzal na ordem de 81,4 hab/ano ou 814 pessoas, ou 4,08 % neste periodo. Porém isto deve-se á um crescimento urbano e a um decrescimento rural. Neste mesmo período o crescimento populacional urbano foi na ordem de 229,4 pessoas/ ano e o rural de -148,0 hab/ano. Dados estes que basearão nossa projeção futura da população capinzalense, representados no Quadro 5.2 - 01.

Quadro 5.2 - 01
População de Capinzal atual e futura

ANOS	POPULAÇÃO TOTAL habitantes	POPULAÇÃO URBANA habitantes	POPULAÇÃO RURAL habitantes
2000	19.955	15.460	4.495
2010	20.769	17.754	3.015
2011	20.850	17.983	2.867
2012	20.932	18.213	2.719
2013	21.013	18.442	2.571
2014	21.095	18.672	2.423
2015	21.176	18.901	2.275
2016	21.257	19.130	2.127
2017	21.339	19.360	1.979
2018	21.420	19.589	1.831

2019	21.502	19.819	1.683
2020	21.583	20.048	1.535
2021	21.664	20.277	1.387
2022	21.746	20.507	1.239
2023	21.827	20.736	1.091
2024	21.909	20.966	943
2025	21.990	21.195	795
2026	22.071	21.424	647
2027	22.153	21.654	499
2028	22.234	21.883	351
2029	22.316	22.113	203
2030	22.397	22.342	55

Fonte, IBGE, Censos de 2000 e 2010.

Censo IBGE, 2000
Censo IBGE, 2010.
Estimativas INDESSC

Quadro 5.2 – 1.1
Síntese Demográfica e Domiciliar de Capinzal, 2010

	População Residente habitantes	Domicílios	Densidade domiciliar Hab/domicilio
População residente urbana	17.754	6.046	2,94
População residente rural	3.015	971	3,11
Total	20.769	7.017	2,96

Fonte: IBGE, Censo de 2010.

5.3 Localização e Vias de acesso e Inserção regional:

A área do município de Capinzal encontra-se sediado as margens do Rio do Peixe e na porção mais elevada da cidade. Conforme mostra Figura 5.3. – 01.

O município de Capinzal situa-se na meso-região do oeste Catarinense, e micro-região de Joaçaba, segundo o IBGE. Segundo a divisão administrativa do Estado de Santa Catarina, está subordinado á Regional de Joaçaba. As principais vias de acesso são pela BR-282 á partir de Joaçaba, vem-se pela Rodovia SC-283, e assim que atravessa a ponte sobre o Rio do Peixe em direção a Capinzal, ou á partir da SC-458 pela porção alta e leste passando pelo município de Zortéa, vindo pela BR-470.

Figura 5.3. – 01
Mapa Rodoviário da Região de Capinzal



Fonte: Deinfra-SC, 2010

5.4 Caracterização e Localização Topográfica de Capinzal

A área do município tem uma altitude mínima de 445,90 m nas margens da Sanga da Vila Anchieta, próxima ao Rio do Peixe e a máxima no Bairro Lar Imóveis (final da Rua Civiriano Lopes de Abreu, com 766,61 na Caixa d´água (Reservatório 11 da SIMAE). Havendo um caimento para oeste, numa diferença geral de 5.174,25 metros entre a máxima e mínima altitude da área urbana, com uma declividade média na ordem de 7,90 %.

Figura 5.4 – 01
Detalhe da Localização Regional da Área Urbana de Capinzal – SC



Figura 5.4. – 02
Detalhe da Localização e Relevo Regional de Capinzal – SC



6. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

6.1 Topografia

O perímetro urbano de Capinzal concentra a maioria da população do município, do comércio e das indústrias, está cercado por um contexto rural de plantações anuais, e da pecuária (aves, porcos e gado), situados no município de Capinzal na região do Meio Oeste, Vale do Rio do Peixe, localizando-se no grande Domínio de Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região do Planalto das Araucárias e na Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais. Na porção norte/nordeste do município de Capinzal situa-se na Unidade Geomorfológica do Planalto Dissecado do Rio Uruguai, relevo dissecado em vários níveis pelo Rio do Peixe, seu afluente da margem direita, e que define todo o relevo do perímetro urbano.

A área de Capinzal segundo a compartimentação geomorfológica do IBGE (1986), para SC, estão no grande Domínio de Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região do Planalto das Araucárias e na Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais.

Já a porção norte/nordeste do município de Capinzal situa-se na Unidade Geomorfológica do Planalto Dissecado do Rio Uruguai, relevo dissecado em vários níveis pelo Rio do Peixe, seu afluente da margem direita.

O município de Capinzal tem na sua porção sul-sudoeste, a divisa feita com o Estado do Rio Grande do Sul pelo Rio Uruguai, e tendo esta parte de seu município alagada pela represa da Hidrelétrica de Machadinho.

6.1.1 **Geomorfologia Regional**

Os domínios morfoestruturais são função, de fatos geomorfológicos derivados de aspectos amplos da geologia, como os elementos geotectônicos, os grandes arranjos estruturais, e, eventualmente, a predominância de uma litologia conspícua.

No município de Capinzal, segundo a compartimentação geomorfológica do IBGE (1986), para SC, que são a Região do Planalto das Araucárias e as Unidades Geomorfológicas do Planalto dos Campos Gerais (Planalto Campos Novos) e Planalto Dissecado do Rio Uruguai.

A geologia que embasa o perímetro urbano, bem como de toda Capinzal, são representadas pelas 3 unidades geológicas da Seqüência Inferior da Formação Serra Geral: Rochas do Dacito Machadinho (as margens do Rio Capinzal e em toda o centro da cidade); Rochas do Basalto Campos Novos (Cidade Alta e Perdigão) e Rochas do Basalto Alto Uruguai (ocorrendo nas margens do Rio do Peixe, riacho da Vila Anchieta e margem direita do Rio Capinzal).

Quadro 6.2. - 01
Levantamento Geomorfológico de Santa Catarina

Domínio	Região	Unidade
Depósitos Sedimentares	- Planícies Costeiras	- Planície Litorâneas - Planície Colúvio Aluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	- Planalto das Araucárias	- Planalto dos Campos Gerais - Planalto Dissecado Rio Iguaçu/ Rio Uruguai - Patamares da Serra Geral - Serra Geral
	- Depressão do Sudeste Catarinense	- Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
	- Planalto Centro-oriental de Santa Catarina	- Patamares do alto Rio Itajaí - Planalto de Lages
	- Patamar Oriental da Bacia do Paraná	- Patamar de Mafra
Faixa de Dobramentos Remobilizados	-Escarpas e Reversos da Serra do Mar	- Serra do Mar - Planalto de São Bento do Sul
Embasamentos em Estilos Complexos	- Serras do Leste Catarinense	-Serra do Tabuleiro/Itajaí

Geomorfologia ocorrente em Capinzal

6.2 Descrição dos Solos do município de Capinzal

A Base planimétrica foi elaborada a partir de folhas oficiais do IBGE (escala 1:250.000), produzida e fornecida em formato digital pela EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e complementada em parceria com o Laboratório de Geo-informação (LGI) da Embrapa Solos. Tendo por objetivo intrínseco o diagnóstico tenciona ser uma fonte efetiva de informações básicas que poderão servir a fins diversos; possibilitando assim a avaliação sintetizada do potencial que as terras oferecem para aproveitamento.

Entretanto, seu caráter de reconhecimento impõe limitações sobre o que pode ser mostrado e, portanto, sobre o que pode ser interpretado, sendo inadequado para indicações e planejamentos a nível local. Consequentemente, sua precisão é tanto menor quanto mais restrita for à extensão da área considerada.

No município de Capinzal, foram identificadas sete (07) classes de solos identificadas, que foram mapeadas, individualmente ou em associações, conforme as unidades de mapeamento listadas no Quadro 6.2.- 01, a seguir.

QUADRO 6.2 – 01
UNIDADES TAXONÔMICAS DA LEGENDA DO MAPA DE SOLOS

SÍMBOLO	CLASSES DE SOLOS
Ce2	Solos Cambissolo Eutrófico Associação Cambissolo Eutrófico Tb A moderado, textura argilosa + Solos Litólicos Eutróficos A moderado, textura média, ambos fase pedregosa, floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado (substrato efusivas da Formação Serra Geral)
Ca39	Solos Cambissolo Cambissolo Álico Tb A proeminente, textura muito argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado e ondulado.
TbRa1	Solos Terra Bruna/Roxa Estruturada Associação Terra Bruna/Roxa Estruturada Álica A moderado, textura muito argilosa, relevo suave ondulado + Cambissolo Álico Tb A moderado, textura argilosa, relevo ondulado, ambos fase campo subtropical.
TbRe2	Terra Bruna/Roxa Estruturada Eutrófica A chernozêmico, textura argilosa/muito argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.
TbRe3	Associação Terra Bruna/Roxa Estruturada Eutrófica A chernozêmico, textura argilosa/muito argilosa, relevo suave ondulado + Solos Litólicos Eutróficos A chernozêmico, textura média e argilosa, relevo forte ondulado (substrato efusivas da Formação Serra Geral) + Cambissolo Eutrófico Tb A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado, todos fase pedregosa floresta subtropical perenifólia.
Re1	Solos Litólicos Eutróficos Associação Solos Litólicos Eutróficos A chernozêmico e moderado, textura argilosa, relevo montanhoso (substrato efusivas da Formação Serra Geral) + Cambissolo Eutrófico Ta A chernozêmico, textura argilosa, relevo forte ondulado, ambos fase pedregosa floresta subtropical perenifólia.
LBRa4	Latossolo Bruno /Roxo Associação Latossolo Bruno /Roxo Álico A húmico, textura muito argilosa, relevo suave ondulado + Terra Bruna/Roxa Estruturada Álica A proeminente, textura muito argilosa, relevo ondulado, ambos fase floresta subtropical perenifólia.
AR	Afloramento Rochoso

No perímetro urbano os solos são de 03 tipos:

- Porção Central da cidade e na subida para a Cidade Alta, ocorrem os solos do tipo Cambissolo Eutrófico, que é uma Associação Cambissolo Eutrófico Tb A moderado, textura argilosa + Solos Litólicos Eutróficos A moderado, textura média, ambos fase pedregosa, floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado (substrato efusivas da Formação Serra Geral, Dacito Machadinho);

- Porção oeste do perímetro urbano (lado leste da Cidade Alta), ocorrem os solos do tipo Latossolo Bruno /Roxo , que é uma Associação Latossolo Bruno /Roxo Álico A húmico, textura muito argilosa, relevo suave ondulado + Terra Bruna/Roxa Estruturada Álica A proeminente, textura muito argilosa, relevo ondulado, ambos

fase floresta subtropical perenifólia, em Rochas da Formação Serra Geral formada pelos Basalto Campos Nos e pelo Dacito Machadinho.

- Na Cidade Alta e Lar Imóveis/Universitário, ocorrem os solos do tipo Terra Bruna/Roxa Estruturada, que é uma Associação Terra Bruna/Roxa Estruturada Eutrófica A chernozêmico, textura argilosa/muito argilosa, relevo suave ondulado + Solos Litólicos Eutróficos A chernozêmico, textura média e argilosa, relevo forte ondulado (substrato efusivas da Formação Serra Geral) + Cambissolo Eutrófico Tb A chernozêmico, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado, todos fase pedregosa floresta subtropical perenifólia, e sobre Rochas do Basalto Campos Novos da Formação Serra Geral.

Em porções da Cidade Alta ocorrem porções de afloramento rochoso, e no restante do perimetro urbano somente seu solo de alteração, sobre o qual se planta culturas anuais , sendo atualmente soja, sendo um solo de excelente uso para a agricultura por ser muito fértil.

6.2.1 **Caracterização Geotécnica de perimetro urbano de Capinzal**

6.2.1.1 *Capacidade de Carga de Fundações e Aterro:*

O material rochoso sobre que está instalado o perimetro urbano de Capinzal, apresentam alta capacidade de carga. Sendo formado por solos de alteração das rochas efusivas da Formação Serra Geral que podem sofrer expansão e contração quando submetidos a ciclos de molhagem e secagem, ocasionando fissuras. Porém o perfil de solo apresentado está bem desenvolvido e compacto. Necessitando somente de cuidados de manutenção para as áreas de possíveis focos de erosão e escorregamentos.

Estes solos como material de aterro podem apresentar valores mais elevados de expansão de argilas e baixos valores de CBR devido à presença de minerais expansivos, mas só nos niveis mais superiores do solo. Porém estes solos que afloram abaixo do perfil de solo, apresentam composição argilo-siltosa, de cor avermelhada, relevo suave á ondulado, apresentam boa capacidade de suporte de sub-leito e melhores caracteristicas para material de aterro.

6.2.1.2 *Estabilidade dos Cortes:*

O solo argiloso apresenta médias condições de estabilidade, quando bem evoluido. Porém a medida que o material se descobre, a estabilidade decresce, sendo fundamental o ângulo de corte e sua proteção. Nos cortes que se efetuaram, ficaram o ângulo de corte entre 40 e 45°, portanto bem estáveis.

Encostas mais ingremes podem apresentar escorregamentos e rastejos, quando descobertos. Por isso que a área necessita de um aumento da vegetação rasteira e arbórea, para estabilizar estes taludes, para que as águas corram em sua maior

parte em superfície, dificultando a possibilidade de instabilidade dos cortes que por ventura venham a ocorrer.

Para melhorar a estabilidade do terreno, sugere-se a cobertura vegetal , bem como a instalação de uma drenagem pluvial, bem competente, principalmente em seus taludes, e áreas com declividade acima de 30 %, pois elas são agentes fundamentais na estabilização destes taludes e cortes.

6.2.1.3 *Compactação, Escavação e Terraplanagem:*

A área de base do perímetro urbano, de modo geral é um solo de alteração de composição argilosa, de cor vermelha, aflorante em seu perfil de solo, são materiais de primeira, á nível de escavabilidade. E em geral apresentam médias condições de sub-leito ou material para aterro. Porém nas regiões mais elevadas podem ocorrer afloramentos rochosos, que dificultam a sua escavação.

Solos com horizontes superficiais pouco desenvolvidos apresentam média-facilidade de escavação e apresentar baixa a média suscetibilidade à erosão. Necessitando, mesmo assim de medidas de contenção nos taludes superiores, quer com cobertura de grama no material mais coesivo, quer com vegetação arbórea já instalada, ou a instalar.

No Quadro 6.2. - 02 abaixo, mostraremos as principais características geológico-geotécnica da área do perímetro urbano, bem como suas características gerais.

Quadro 6.2. - 02
Características geológico-geotécnicas da área do perímetro urbano

Atributo	Característica Local	Classificação
Litologia	Efusivas da formação Serra Geral (Basaltos e Dacito)	**Favorável**
Profundidade do topo rochoso	> 4,0 m	**Moderada á Favorável**
Textura do solo	Argiloso	**Favorável**
Variação do Perfil de solo	Heterogênea	**Favorável**
Permeqabilidade do solo	10-5 cm/s	**Favorável**
CTC	< 24 meq/100g de argila no horizonte B	**Moderada**
Nível da zona saturada	> 5,0 metros	**Favorável**
Relevo	**Meia-encosta e encosta**	**Moderada á Favorável**

6.3 Vegetação no Município de Capinzal

Originalmente, a vegetação no município de Capinzal integrava parcelas de três regiões fitogeográficas: Floresta Estacional Decidual (Floresta do Rio Uruguai), Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) e as Savanas (Campos Gerais Planálticos), sendo descritos a seguir e em anexo no Mapa de Vegetação e Uso dos Solos.

a) **Floresta Estacional Decidual (Floresta do Rio Uruguai)**

A Floresta Estacional Decidual ocupava originalmente a maior parte do município de Capinzal com uma área cartográfica de 13.821,13 há.

Esta formação compreende várias espécies caducifólias - a deciduidade foliar observada nos elementos dominantes deste tipo florestal atinge mais de 50% dos indivíduos, coincidindo justamente com o período seco - sendo o estrato dominante formado habitualmente por Apuleia leiocarpa (grápia) Parapiptadenia rígida (angicovermellho), Cordia trichotoma (louro-pardo), Peltophorum dubium (canafístula), Chorisia speciosa (paineira), Baulforodendron riedelianum (guatambu) e Holocalyx balansae (alecrim), entre outros. Lianas e epífitas normalmente não são abundantes e, no estrato herbáceo, há o predomínio de gramíneas.

b) Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária)

Esta formação vegetacional é caracterizada pela dominância, no estrato superior da Araucaria angustifolia (pinheiro-do-paraná) chega, nas áreas menos antropizadas, a formar um estrato quase contínuo, onde as copas se tocam umas às outras. No município de Capinzal esta formação encontra-se associada a outras fitofisionomias, apresentando A. angustifolia bem esparsada entre si. A Floresta Ombrófila Mista ocupava originalmente uma área cartográfica de 9.143,73 há.

Abaixo deste, ocorre um estrato arbóreo contínuo, comumente denominado subosque dos pinhais, onde destacam-se espécies de lauráceas amplamente dispersas pôr regiões dos três Estados sulinos, como Nectandra megapotamica (canela-preta), Nectandra lanceolata (canela-branca), Crytocarya aschersoniana (canela-pururuca), Ocotea puberula (canela-guaiáca), e Ocotea pulchella (canela-lageana), além de espécies de outras famílias como Cupania vernalis (camboatá-vermelho), Matayba elaegnoides (camboatá-branco), Vitex montevidensis (tarumã), Lamanonia ternata (carne de vaca), Sloanea monosperma (sacopema) e Cedrela fissilis (cedro), entre outras.

Os estratos das arvoretas e dos arbustos são originalmente caracterizados pôr espécies comuns em toda a região da Floresta Ombrofila Mista, onde ocorrem espécies como Ilex paraguariensis (erva-mate), Capsicodendron dinisii (pimenteira), Ilex theeznas (caúna), Casearia decandra (guaçatunga), Litharaea brasiliensis

(bugreiro), Calyptranthes concinna (guamirim-ferro), Myrceugenia euosma (guamirim) e Myrciaria tenella (cambuí). Destaca-se também nesse ambiente Dicksonia sellowiana (xaxim-verdadeiro).

A Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual encontra-se bastante alterada em seus elementos originais, sendo alvo freqüente do extrativismo vegetal predatório (IBGE, 2004).

c) Savanas (Campos Planálticos)

Compreendem a maior parte das áreas campestres naturais. É formada principalmente pôr plantas herbáceas de famílias como gramíneas, ciperáceas, compostas, leguminosas, umbeliferas, verbanáceas, entre outras.

Originalmente, predominavam nesta formação gramíneas cespitosas, destacando-se Andropogon lateralis (capim-caninha), associada a outras espécies menos expressivas dos gêneros Paspalum, Andropogon, Axonopus, Panicum e Setaria, entremeados pôr sub-arbustos e arbustos de outras famílias. Composição florística semelhante é encontrada nos campos menos intensamente manejados e pastejeados, denominados popularmente de campos sujos.

Abrange no município de Capinzal uma área cartográfica de 1.180,16 ha (Anexo: Mapa Vegetação e Uso dos Solos) sendo ocupada predominantemente pela pecuária, atividade favorecida pela presença de um tapete denso de gramíneas de boa palatabilidade para o gado, além de apresentar boa resistência ao pisoteio e regular adaptação ao frio do inverno.

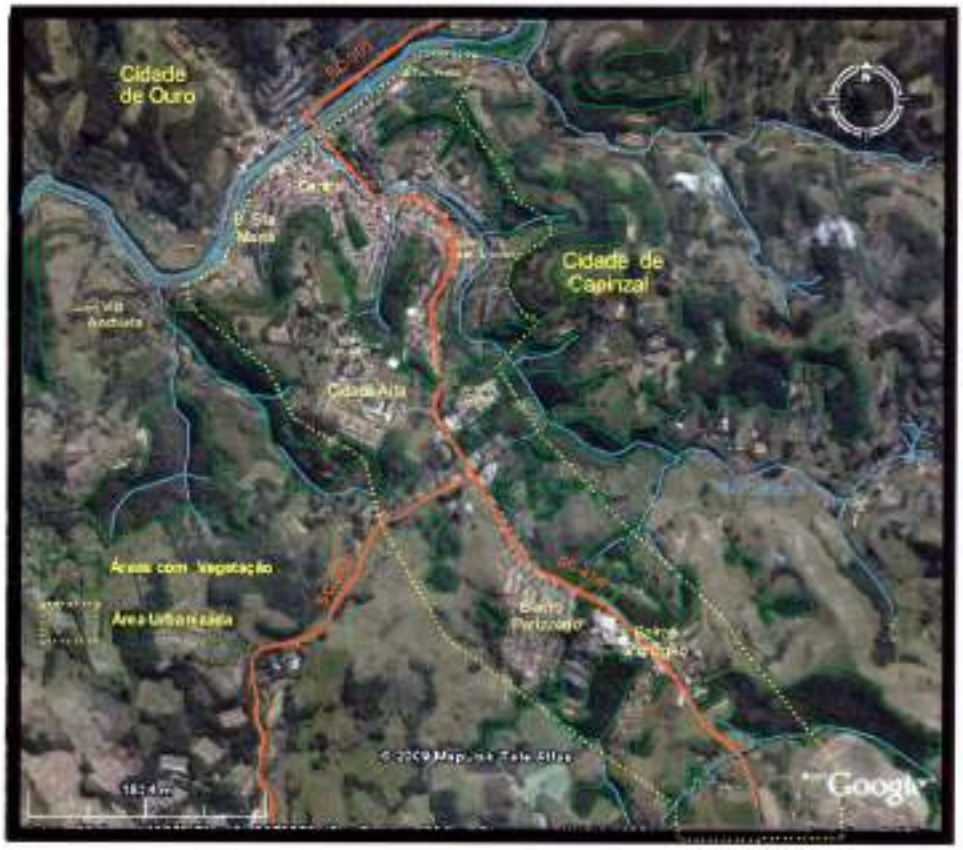
Os campos naturais também foram ocupados pela agricultura, entretanto muitas áreas são consideradas pouco apropriadas para a agricultura, devido aos solos rasos e ácidos.

6.3.1 Situação da Vegetação no Perímetro urbano

A área onde se situará o perímetro urbano de Capinzal é cortado pelo Rio Capinzal, e cercado por encostas íngrimes, com alguma vegetação natural, inclusive de mata ciliar do Rio Capinzal, tudo isto num contexto urbanizado. Figuras 5.3 – 01 .

Nota-se ainda na Figura 6.3 – 01 que o avanço da urbanização desordenada, está suprimindo parte da vegetação remanescente, inclusive gerando instabilização da meia encosta, quando removida, pois a vegetação é um agente estabilizador de encostas e taludes. Portanto a sua manutenção e preservação é fundamental, para a qualidade de vida e da segurança destas populações, que vivem em áreas de risco, em especial as de risco de escorregamentos em áreas íngremes.

Figura 6.3 - 01
Detalhe do contexto regional da vegetação no perimetro urbano de Capinzal



A maior parte do perimetro urbano de Capinzal situa-se na chamada Floresta Estacional Decidual (F.E.D.), que é caracterizado por duas estações climáticas bem demarcadas. Em SC, embora o clima seja ombrófilo, possui uma curta época muito fria e que ocasiona, provavelmente, a estacionalidade fisiológica da floresta.

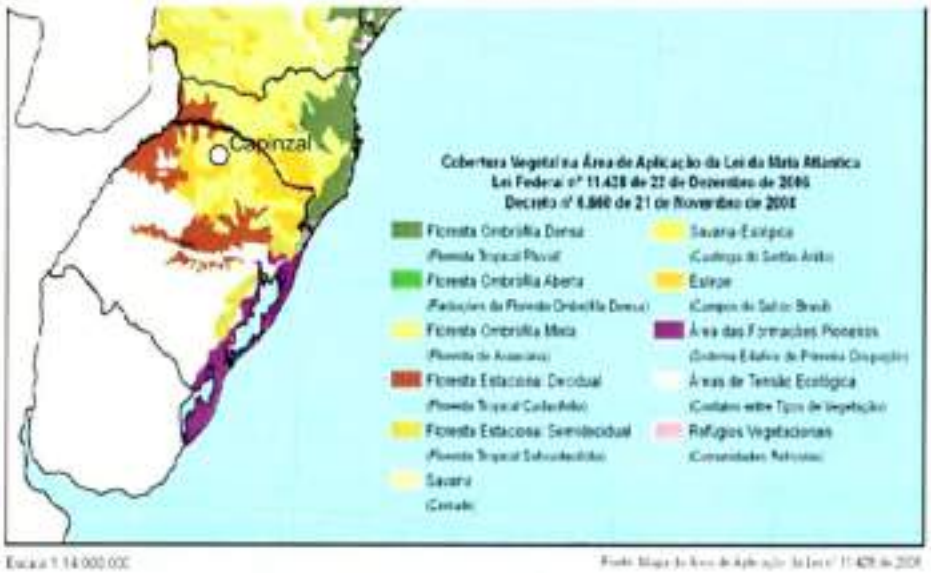
Esta formação ocorre na forma de disjunções florestais apresentando o estrato dominante predominantemente caducifólio, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhas no período frio. Sua ocorrência em Capinzal é restrita as margens dos Rios do Peixe e Uruguai, e segue seu limite até a Cidade Alta, onde dali predomina as espécies da Floresta de Araucária.

6.3.2 **Mata Atlântica em Capinzal**

A Figura 6.3 - 02 apresenta a extensão do Bioma Mata Atlântica, conforme preconizado pela Lei Federal 11428/2006 e pelo Decreto 6660/2008 que passou a reger as atualizações deste Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica,

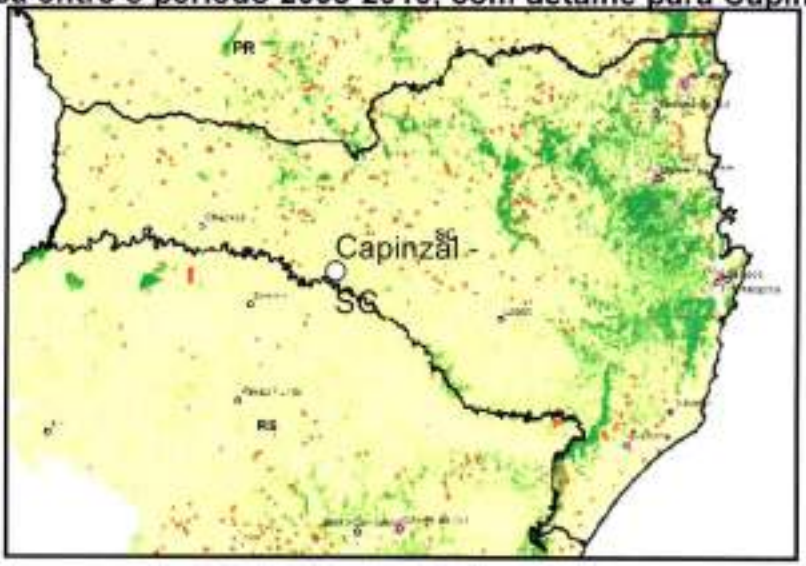
que inclui 100 % da área de Capinzal e que apresenta ainda remanescentes da Mata Atlântica (floresta Ombrófila Mista).

Figura 6.3 - 02
Extensão do Bioma Mata Atlântica conforme Lei Federal 11428/2006, Decreto 6660/2008.



O município de Capinzal tinha uma área original de Mata Atlântica em torno de 24.578 hectares, apresentando hoje em torno de 2.350 hectares de mata remanescente conforme vemos na figura 6.3. – 03. 3m houve no período de 2005-2008 um drecremento (supressão=perda) de Mata Atlântica em torno de 5 hectares. Mantendo atualmente somente 10 % da Mata Atlântica original em seu território.

Figura 6.3-03
Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina - Dinâmica entre o período 2008-2010, com detalhe para Capinzal – SC



O Estado de Santa Catarina apresentava originalmente uma área do bioma Mata Atlântica de 9.591.012 hectares, e em 2009 dispõe de somente 23,37 %, Segundo os dados do SOS Mata Atlântica/INPE.

Quadro 6.3. – 01
Atlas dos Remanescentes da Mata Atlântica Resultado por Município
Período 2005-2008 Maio 2009

Município	UF	Área do Município	Área Original da Mata Atlântica	Mata Remanescentes	Decremento de Mata (2005-2008)	Somatória da Vegetação Nativa Atual	Percentual da Vegetação Atual/Original
Caibi	SC	17.294	17.294	1.950	4	1.950	11%
Calmon	SC	64.265	64.265	15.993	206	15.993	25%
Camboriú	SC	21.426	21.426	12.553	109	12.553	59%
Campo Alegre	SC	49.753	49.753	8.753	298	8.753	18%
Campo Belo do Sul	SC	103.238	103.238	10.655	628	10.655	10%
Campo Erê	SC	48.312	48.312	3.875	13	3.875	8%
Campos Novos	SC	172.842	172.842	18.186	711	18.186	11%
Canelinha	SC	15.301	15.301	6.432	173	6.432	42%
Canoinhas	SC	114.869	114.869	17.358	334	17.358	15%
Capão Alto	SC	134.023	134.023	23.744	307	23.744	18%
Capinzal	SC	24.578	24.578	2.350	5	2.350	10%

Fonte: SOS Mata Atlântica/INPE

6.4 Fauna da Região de Capinzal

Neste item estão comentadas as espécies da fauna observadas em estudos mais aprofundadas na região realizadas por nossa equipe. Estes estudos foram realizados durante o ano de 2007 pela mesma equipe deste estudo. Alem disso, são descritas espécies da fauna citadas para a região de Capinzal e vale do Rio do Peixe em SC, dando ênfase a respeito das espécies que estão sob risco, vulnerabilidade, ou ameaçadas de extinção.

O rio Uruguai e seus afluentes são de grande importância para a ictiofauna da bacia do Uruguai superior, servindo de rota migratória para diversas espécies de peixes. Com a construção de inúmeras grandes hidrelétricas ao longo do rio Uruguai, o baixo rio Chapecó e seus afluentes, anteriormente considerados rotas secundárias de migração passam a ser uma importante alternativa de rota migratória para a ictiofauna da bacia do rio Uruguai superior. Sua conservação torna-se assim de fundamental importância para assegurar a continuidade de processos reprodutivos de espécies migratórias na região.

Os remanescentes florestais da região abrigam várias espécies da fauna cujas populações encontram-se pressionadas pela redução de habitats, algumas já reconhecidamente ameaçadas de extinção. Entre os anfíbios pode-se destacar Hyalinobatrachium uranoscopum "totalmente dependente de córregos situados no interior de mata, sendo esta uma das razões do declínio populacional que esta espécie vem apresentando. As espécies do gênero Hyalinobatrachium, (endêmico

do Brasil) vêm sofrendo declínios populacionais ao longo de sua área de ocorrência" (GARCIA in ETS, 2002).

Além dos outros anfíbios, como o Melanophyniscus cambaraensis (sapinho-diurno), uma das espécies mais raras como Phrynohyas imitatrix (perereca-de-árvores), no interior da mata onde a manutenção da umidade do solo permitem a existência de Eleutherodactylus guentheri (sapinho) e Proceratophyrys aff. boei (intanha), entre outras espécies encontradas nas associação com formações florestais das famílias Microhylidae, Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae. Já nas formações campestres, fluviais e monoculturas, ocorre o registro da espécie Bufo ictericus (sapo-cururu), juntamente com o gênero Hyla e Scinax (pererecas) nos habitats fluviais e em monoculturas com exceção do primeiro gênero.

Os répteis encontrados na região, apresentam espécies típicas de florestas bem conservadas como Bothropus cotiara (cotiara), endêmica de habitat e ameaçado de extinção. Nas formações florestais e campestres entre os Ofídios destacam-se a família Colubridae com Liophis poecilogyrus (cobra-do-lixo), e o gênero Philodryas (cobra-cipó), já na família Viperidae, o gênero Bothropus. Ambos os dois últimos gêneros encontrados também em monoculturas. Dentre os répteis de habitats fluviais aparecem a Hydromedusa tectifera (cágado). Ocorrem espécies raras ou ameaçadas de extinção, constantes na lista nacional, elaborada pelo IBAMA, e na lista estadual elaborada pela FATMA, nas formações florestais como Micrurius frontalis (coral-verdadeira) e Bothropus cotiara (cotiara).

As aves possuem nesta formação a maioria das espécies típicas da floresta atlânticas meridional excetuando-se aquelas que necessitam de extensas áreas florestais para sobreviver como os grandes rapinantes e aves raras e cinegéticas. Nas copas são observadas espécies ameaçadas de extinção como Amazona vinacea (papagaio-de-peito-roxo) e Amazona pretei (charão). Este último intimamente relacionado a floresta de araucária realizando movimentos regulares em razão da frutificação do pinheiro. Outra espécie freqüente na região Cyanocorax caeruleus (gralha-azul). Entre as espécies encontradas destacam-se Leptodon cayanensis (gavião-pombo), Aramides saracura (saracura), Otus sanctacatarinae (corujinha), Cypseloides fumigarus (andorinhão-da-cascata), Thalurania glaucopis (tesoura), Picumnus cf. nebulosus (picapauzinho), Furnaius rufus (João-de-barro), Carduelis magellanica (pintassilgo), Cacicus chrysopterus (tecelão), Turdus subalaris (sabiá-ferreiro), Passerina brissonii (azulão), Varnellus chilensis (quero-quero), entre outras.

A presença do gado favorece aves insetívoras oportunistas como Bubulcus ibis (garça-vaqueira), Machetornis rixosus (suriri-cavaleiro), Crotophaga ani (anu-preto) e Guira guira (anu-branco). Na calha do rio Pelotas é encontrado Ceryle torquata (martim-pescador-matraca) e em riachos menores dentro da mata podem ser encontrados Lochimias nematura (joão-porca). Nos açudes antrópicos e pastos alagados são freqüentes espécies de marrecas como Dendrocygna viduata, Amazonetta brasiliensis (ananai), Anas georgica (marreca-parda) e o mergulhão

Podylimbus podieceps. Entre as aves ameaçadas de extinção: Amazona vinacea e Amaurospiza moesta, e raras em Santa Catarina: Pulsatrix koeniswaldiana, Stephanoxix laland, Sclerurus scansor, Myiopagis viridicata, Cnemotriccus fuscatus, Turdus leucomelas, Hemithraupis guira, Piranga flava, Euphonia chalibea, Conirostrum speciosum.

Entre os mamiferos encontrados na região, espécies de predadores de médio porte como a onça-parda Puma concolor e a jaguatirica Leopardus pardalis. Passando desapercebido na vegetação alta estão roedores cripticos como o rato-de-árvore Echimys dasythrix e o ouriço-caxeiro Sphiggurus aff. villosus. Associados as formações florestais destacam-se os mamiferos Didelphis albiventris (gambá), Tamanduá tetradactyla (tamanduá-mirim), Dasypus novencinctus (tatu), Cebus apella (macaco-prego), Allouata fusca (bugio), Cerdocyon thous (cachorro-do-mato), Procyon cancrivorous (mão-pelada), Nasua nasua (quati), Leopardus pardalis (jaguatirica), Ozotocerus beozoarticus (veado-campeiro), Mazama americana (veado-mateiro) entre outros.

Beneficiado pela disponibilidade alimentar, exterminio de predadores e disponibilidade de abrigo pelo desmatamento, o morcego-vampiro Desmodus rotundus, além de morcegos das famílias Phyllostomidae, Vespertilionidae e Molossidae.

6.5 Caracterização do Meio Antrópico

6.5.1 Histórico

Em 1908, chegaram a Capinzal as primeiras famílias: João Vachi, José Blasi, Antônio Freitas, Carmine, José, Paulo e Carmelo Zóccoli e outras. Nessa época, também, houve o início da colonização das faixas de terras pertencentes Companhia de Estrada de Ferro São Paulo - Rio Grande do Sul, para onde afluíram os primeiros colonos, na sua maioria descendentes de italianos, provindos do Rio Grande do Sul. Capinzal chamava-se Rio Capinzal e pertencia ao Município de Campos Novos.

Desde a sua fundação o perímetro urbano encontra-se as margens do Rio Capinzal e do Peixe, e sujeita á inundações sazonais durante sua historia, com destaque para a do dia 7 de julho de 1983, que inclusive dá nome á vila 7 de julho na parte alta da cidade, onde foram relocados os moradores que perderam suas casas, na que é considerada a maior enchente da história de Capinzal.

Com o crescimento da cidade, á partir da década de 80, com a vinda da empresa perdigão, e um aumento significativo de sua população atraída pela mesma, fez com o espaço na área urbana semi-plana ficasse menor e a ocupação das encostas começassem á ocorrer sem critério ou legislação reguladora. Este crescimento desordenado aumentou em muito os riscos de deslizamento e enchentes para um maior numero de famílias, que moram nestes locais.

O clima tem se alterado na região nas duas últimas décadas, aumentando os períodos de secas, que faz com que o encharcamento dos solos diminua muito neste períodos, fazendo com que os taludes se mantenham mais estáveis. Mas mantendo-se ainda os períodos de chuvas que são historicamente os meses de junho á outubro, com destaque para o mês de setembro que apresenta a máxima média histórica de 174 mm, seguido de outubro 172 mm, mas podemos destacar ainda junho com 160 mm e janeiro e fevereiro com 157 mm, gerando uma média histórica anual na ordem de 1.784 mm, ou seja uma abundância de chuva espalhada pelo ano inteiro, sendo a mínima histórica registrada no mês de maio com 124 mm, mas ainda elevada.

Estes fatores pluviométricos são determinantes, junto com o tipo de solo, geomorfologia do terreno, desmatamento e ocupação urbana para a ocorrência e potência dos desastres, quer de escorregamentos, quer de enchentes.

Vegetação

No período de povoamento do Vale do Rio do Peixe, houve violento processo de devastação das matas nativas e ciliares. Nos alqueives decorrentes desta forma de exploração do solo, surgiram diversas formas de vegetação pioneiras que constituem atualmente as matas secundárias.

O município de Capinzal, como toda região, apresenta-se com elevado grau de antropização, devido a sua urbanização, estando com serias características originais totalmente alteradas, e degradas pela supressão de vegetação nativa, e hoje com a criação de aves e suínos e reflorestamento de pinus e eucaliptos em seu entorno. Segundo os dados do SOS Mata Atlântica/INPE entre 2005-2008 o município de Capinzal incluindo a zona rural e urbana, perdeu em torno de 5,0 hectares de vegetação nativa, restando ainda em torno de 2.350 hectares de mata nativa no município, perfazendo um total de 10 % da mata original.

Supõe-se que no passado recente, a abundante oferta de espécies madeiráveis de alto valor econômico fez com que fossem desprezadas as espécies madeiráveis menos valiosas, na época. Porém, como os estoques florestais das espécies de maior valor foram fortemente reduzidos, e visto a progressiva demanda por madeira, as espécies de menor importância para a primeira fase foram paulatinamente valorizadas. Pode-se então admitir uma evolução no valor das espécies e por outro lado, a migração da exploração vai adequando-se a oferta de recursos.

Atualmente, uma forte ameaça para a ocupação desse ecossistema está projetada pela empresa GERASUL. Esta pretende, em curto espaço de tempo, instalar outras oito hidrelétricas ao longo do rio Uruguai, além de Ita e Machadinho já construídas. A construção de inúmeras hidrelétricas ao longo do rio Uruguai e principais afluentes, tem causado alagamento de áreas com fragmentos florestais levando a expulsão de animais. A transformação do rio de corredeiras em sucessivos reservatórios impede a migração de várias espécies de peixes, além de proporcionar grande modificação na comunidade íctia, podendo levar a extinção local de algumas espécies.

Além desta, outras pressões antrópicas são constantes, principalmente pela derrubada de parte destes relictos florestais para uso agrícola, retirada de madeira para construção, lenha para uso doméstico, abastecimento de aviários e olarias. A produção de suínos tem estado associada à poluição do sistema hídrico no meio este e sudoeste de SC, por conta do inadequado manejo dos dejetos suínos. A caça ilegal exerce pressão adicional sobre a fauna já confinada aos fragmentos florestais remanescentes.

6.5.2 **Uso atual do solo**

O município apresenta uma área total de 243,70 km², sendo 22,053 km² na zona urbana e o restante 221,647 km² na zona rural, onde está o Distrito de Alto Alegre. SC.

No perímetro urbano temos a concentração no Bairro Centro do comércio e bancos da cidade, nos bairros Cidade Alta, Lar Imóveis e São Pedro (Condomínio Empresarial) a área industrial e no restante, bairros com predominância de domicílios unifamilares.

No perímetro rural o uso do solo é feito por atividades agrícolas, destacando-se para milho, soja, reflorestamento, pecuária de corte, leite, aves e porcos. As áreas de mata estão em torno de 10 % do original e perfazem uma área de 2.350 hectares.

6.6 Caracterização Hidrogeológica

Os estudos hidrogeológicos foram baseados no Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do oeste do Estado de Santa Catarina - Projeto Oeste de Santa Catarina / Organizado por Marcos A. de Freitas; Bráulio R. Caye; José L. F. Machado. Porto Alegre: CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI em 2002.

6.6.1 **Hidrografia de Capinzal**

A área do município de Capinzal pertence á Bacia Hidrográfica do Rio do Rio do Peixe, situada no meio-oeste do Estado de Santa Catarina, e que é afluente da margem direita do Rio Uruguai, que faz a divisa com o Rio Grande do Sul e o limite sul do município de Capinzal. A área do perímetro urbano está entre o Rio do Peixe e o Rio São Pedro, afluente do Rio Santa Cruz, que é um contribuinte do Rio Uruguai, e para onde são carreadas todas as águas pluviais, da porção leste.

O Estado de Santa Catarina apresenta 23 Bacias Hidrográficas, que foram divididas em 10 Regiões Hidrográficas (Figura 6.6 - 01). A área em estudo está situada dentro da Região Hidrográfica 3 (Vale do Rio do Peixe), formada pelos Rios Jacutinga e do Peixe, este último onde se situa o município de Capinzal.

Figura 6.6-01
Mapa dos Pontos de Monitoramento das Águas em Santa Catarina



6.6.2 Bacia do Rio do Peixe

a) Dados Gerais

A Bacia do Rio do Peixe apresenta uma área de aproximadamente 5.123 km², banhando 25 municípios (incluso Capinzal) e uma população de aproximadamente 300.000, com vazão média de 110 m³/s, sendo a mínima de 20 m³/s e a máxima de 580 m³/s, com uma densidade de drenagem na ordem de 1,59 km/km². A forma superficial da bacia do Rio do Peixe é aproximadamente a de uma pêra. O consumo de água pelos municípios da Bacia do Rio do Peixe estão em 750.075 m³/mês, com um consumo per capita na ordem de 156 l/hab./dia.

O Rio do Peixe nasce na serra do Espigão no município de Matos Costa, a uma altitude de 1.150 m, percorre uma extensão de 290 km e desemboca no Rio Uruguai com uma cota de 350 m. Seus principais afluentes são os rios do Bugre, Quinze de Novembro, São Bento, Estreito, Tigre, Pato Roxo, Pinheiro, pela margem direita; e os rios Cerro Azul, das Pedras, Castelhano, Caçador, Bonito, do Veado, Leão e Capinzal pela margem esquerda. Entre as cidades da bacia destacam-se Caçador, Videira, Tangará, Herval D'Oeste, Joaçaba, Capinzal e Ouro.

A Bacia do Rio do Peixe situa-se em 71% de sua área em terreno forte e montanhoso, com intensa utilização com lavouras sem obediência a aptidão de uso, pecuária e fruticultura. O seu uso recomendado é o de lavoura de extensão limitada e culturas perenes ou reflorestamento.

A qualidade dos rios de SC estão representadas na Figura 5.6. - 02 e mostram que o Rio do Peixe tem seu maior grau de poluição no seu curso superior e vai ficando menor na região de Capinzal e Ouro, em seu curso inferior.
Para as águas superficiais, existe uma rede de monitoramento fluviométrico da Agência Nacional de Águas – ANA, cuja operação encontra-se a cargo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. Para fins deste estudo, obteve-se informações das estações fluviométricas da ANA.

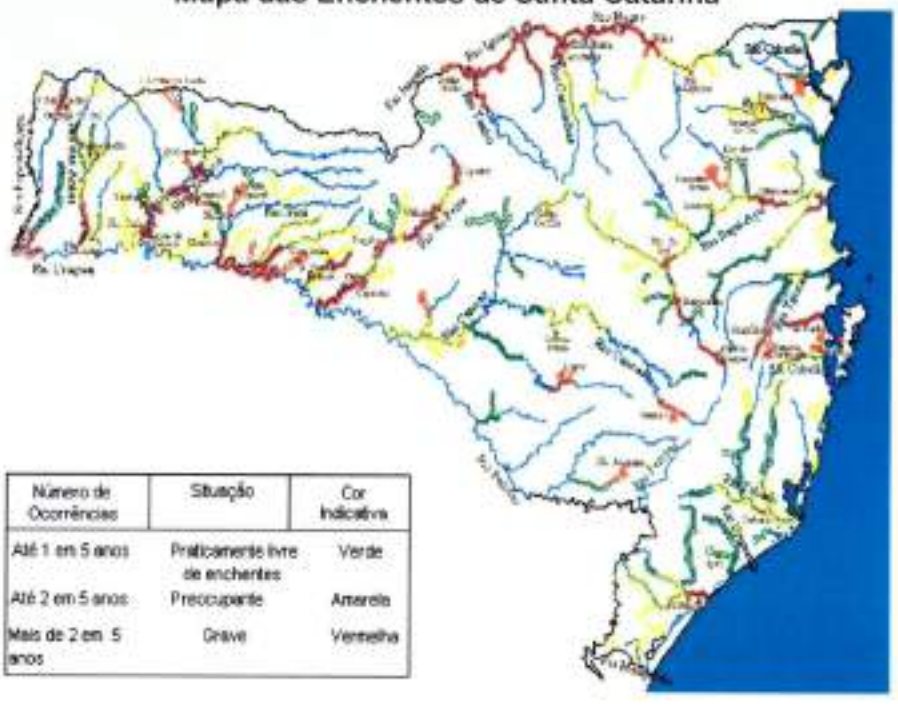
A relação das estações que realizam o estudo e monitoramento do Rio do Peixe, com seu respectivo código, nome, localização geográfica (latitude e longitude), altitude e precipitação média anual, estão relacionadas no Quadro 6.6 - 01.

Quadro 6.6. – 01
Dados da Qualidade da Água em pontos da Bacia do Rio do Peixe

MUNICÍPIO	LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO	IQA
Caçador	Tibúrcio Cavalcanti	27 – Ruim
Rio das Antas	Régua do DNAEE	48 – Aceitável
Videira	Captação da Casan	56 – Boa
Pinheiro Preto	5 km a jusante de Videira	62 – Boa
Tangará	Régua do DNAEE	77 – Boa
Herval do Oeste	Captação SIMAE	76 – Boa
Lacerdópolis	Cruzamento da SC-303/BR-282	69 – Boa
Capinzal	Vila São José	70 – Boa
Piratuba	Vila alto Uruguai	72 – Boa

Fonte: FATMA/SC

Figura 6.6-02
Mapa das Enchentes de Santa Catarina



6.6.3 Sub-bacias de Capinzal e seus parâmetros hidrológicos

Por critérios técnicos e com objetivo de termos unidades de planejamento para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Capinzal, obtivemos 12 unidades de planejamento ou sub-bacias, conforme Tabela 6.6 – 02.

Tabela 6.6-02
Unidades de Planejamento (sub-bacias) do PMSB de Capinzal

Microbacia	Perimetro da bacia (Km)	Área (Km²)	Périmetro dos Tributario (Km)	Perimetro do Rio Principal (Km)	Altitude nas Nascente (m)	Altitude na Foz (m)
Rio Capinzal	23,3877821	23,17301306	16,9366635	10,850555	795	450
Lajeado Residência	16,632727	12,03759332	7,4701102	6,320952	800	457
Rio Santa Cruz	64,4098876	119,5995283	111,1136645	33,9706973	870	500
Lajeado Lindenberg	27,4263305	38,64036438	29,1122393	13,7545403	750	407
Tributários Diretos Rio do Peixe	20,2792003	13,62732662	9,5976779	x	722	423
Tributários Diretos Rio Uruguai	14,5335383	9,432863048	7,3982606	x	653	500
Lajeado Barra Grande	40,6297301	76,24005627	62,6470028	21,44046	905	500
Lajeado Leãozinho	14,4822582	11,02440837	7,669243	5,6441484	728	500
Lajeado Anchieta	11,6686474	6,913661808	3,8041541	3,0180863	772	453
Lajeado Savóia	11,8704176	6,382719146	1,8732263	4,046686	770	446
Lajeado Barra do Pinheiro	12,2793894	8,374588598	1,6904724	3,4334345	660	411
Lajeado dos Guedes	12,1298366	7,632388233	2,5627749	4,0763078	716	500

x = não obtivemos os dados do perimetro das drenagens, pois são várias e de pequena extensão que desembocam diretamente nos rios do Peixe ou Uruguai.

6.6.4 Caracteristicas Morfológicas das Sub- Bacias do Municipio de Capinzal

Dentre as unidades de observação e análise da paisagem, a bacia hidrográfica é uma das mais utilizada. O conceito envolve um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes (Guerra, 1980). A delimitação da bacia hidrográfica se faz a partir das curvas de nivel, traçando-se uma linha divisora de água que liga os pontos mais elevados - topos - da região em torno da drenagem considerada (Argento & Cruz, 1996).

O estudo de uma bacia hidrográfica começa, obrigatoriamente, pela Carta Topográfica, pois além de possibilitar a delimitação, oferece elementos básicos de localização, como: elementos de referência, ligados aos sistemas de projeções, são caracterizados pelas coordenadas esféricas (lat./long.) e pelas coordenadas planas (UTM), elemento de sistematização, caracterizado pela série cartográfica (consiste na articulação das folhas topográficas que envolvem a bacia nas variadas escalas),

e elemento de proporção, caracterizado pela escala; estes elementos constituem a base matemática de uma Carta Topográfica.

Sobre esta base matemática se "assentam" elementos altimétricos, caracterizados pelas curvas de nível e pelos pontos cotados, e, elementos planimétricos, caracterizados pela hidrografia, vegetação, rede viária, entre outros. Dos elementos altimétricos são extraídas informações morfométricas, fundamentais na análise do relevo, como: declividade, orientação de vertentes, hipsometria, dissecação vertical, dissecação horizontal, perfil topográfico, maquetes, blocos diagramas, entre outras. Além da delimitação das microbacias desenvolvemos os cálculos bases de forma das microbacias.

a) Forma

A forma superficial de uma bacia hidrográfica é importante devido ao tempo de concentração, definido como o tempo, a partir do início da precipitação, que uma gota d'agua de chuva leva para percorrer a distância entre o ponto mais afastado da bacia e o seu exutório.

Existem vários modelos matemáticos para avaliar uma microbacia, neste trabalho optou-se pelo Coeficiente de compacidade (Kc) e Fator de forma (Kf) por apresentarem com maior seguridade informações quanto a tendência de cheias, descritas na Tabela 5.6 – 06.

Coeficiente de compacidade (Kf): É a relação entre o perímetro da bacia (P, em K) e a área (A, em Km²) de um círculo com área igual a da bacia.
$Kc = 0,28 * (P/\sqrt{A})$

Este coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho; quanto mais irregular for à bacia tanto maior serpa o coeficiente de compacidade. Um Kc igual a unidade corresponderia a uma bacia circular. Quanto mais próximo da unidade for o valor desse coeficiente, mais acentuada será a tendência para maiores enchentes.

Fator de forma (Kf): É a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. A largura média é obtida pela divisão da área da bacia (A, em Km²) pelo seu comprimento (L, em Km). O comprimento da bacia corresponde à extensão do curso d1agua mais longo, desde a desembocadura até a cabeceira mais distante da bacia.
$Kf = A/L^2$

Uma bacia com um fator de forma baixo (por exemplo, estreita e longa) é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com maior Kf (do tipo circular)

Densidade de drenagem (d): A densidade de drenagem D é a relação entre o comprimento total dos cursos de água de uma bacia e a sua área. Em geral,

terrenos relativamente impermeáveis apresentam densa rede de drenagem, enquanto que os mais permeáveis possuem densidade menor.
$D = \sum l/A$

Os padrões de drenagem são indicativos da permeabilidade relativa do terreno e dos controles exercidos pelas estruturas e pelos tipos de rocha sobre infiltração e os movimentos d água subterrânea, dado em Km/Km².

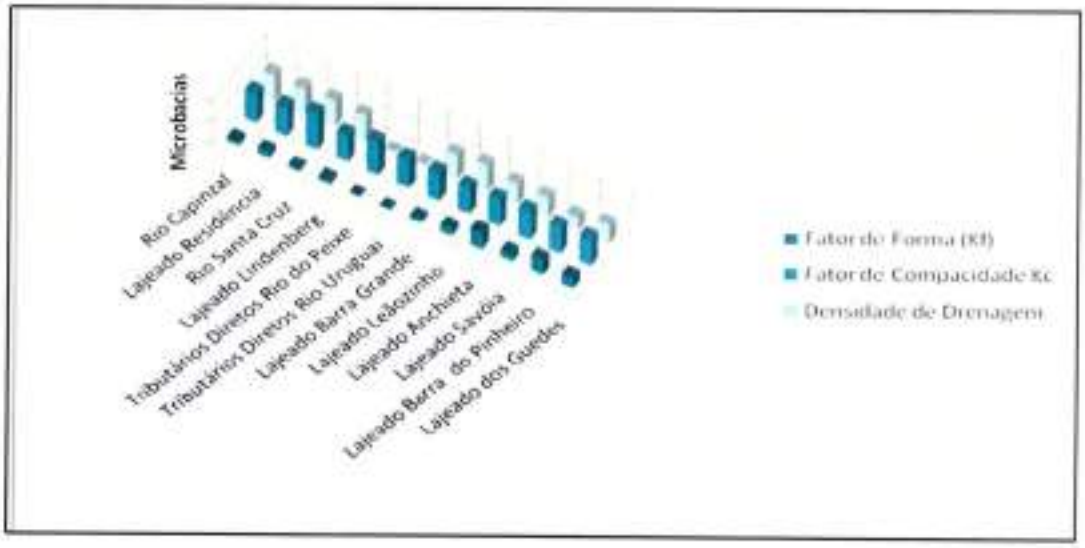
Índices de pendente (declividade): O índice pendente é a relação entre a diferença entre a cota máxima e mínima e o comprimento máximo L.
IP = (Cota Max – Cota min)/L *100

Na Tabela 6.6 – 06 vemos os dados hidrológicos e técnicos que definem cada uma das 12 sub-bacias que compõe o município de Capinzal e representado no Gráfico 6.6 – 01

Tabela 6.6 – 06
Parâmetros hidrológicos das sub-bacias do PMSB de Capinzal

Microbacia	Fator de Forma (Kf)	Fator de Compacidade Kc	Densidade de Drenagem	IP
Rio Capinzal	0,196824248	1,360366151	1,199119788	3,179560861
Lajeado Residência	0,301283038	1,342306389	1,145666068	5,426397796
Rio Santa Cruz	0,103638363	1,649095624	1,213084733	1,089173992
Lajeado Lindenberg	0,20424388	1,235392982	1,109378244	2,493722018
Tributários Diretos Rio do Peixe	x	1,53816712	x	x
Tributários Diretos Rio Uruguai	x	1,324974824	x	x
Lajeado Barra Grande	0,165849822	1,302897842	1,10293023	1,888952009
Lajeado Leãozinho	0,34606561	1,221284011	1,20762865	4,03958195
Lajeado Anchieta	0,759005326	1,242580352	0,986776702	10,56961161
Lajeado Savóia	0,389768485	1,315591811	0,927490645	8,006551534
Lajeado Barra do Pinheiro	0,7104049	1,188100182	0,611839834	7,252213491
Lajeado dos Guedes	0,4593318	1,229370409	0,869856524	5,298912903

Gráfico 6.6 – 01
Parâmetros hidrológicos das sub-bacias do PMSB de Capinzal



6.7 Classificação Climatológica da Região

Para o estudo de classificação climatológica da região, obtiveram-se informações climatológicas da estação meteorológica de Campos Novos, fornecidas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, onde é descrita sua localização:

Municípios	Latitude	Longitude	Altitude	Fonte
Campos Novos	27° 24' S	51° 12' W. Grw.	946,67 metros	EPAGRI

Utilizaram-se os dados da estação metereológica de Campos Novos, pois é a mais próxima da área em estudo do município de Capinzal, seu vizinho.

Com as informações da Estação metereológica de Campos Novos e de acordo com o Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (2002), a região em estudo está inserida em uma região cuja classificação climática, segundo a metodologia proposta por Köeppen, é Cfa (Clima Subtropical – mesotérmico úmido e verão quente). A região é classificada como subtropical (Cfa), em razão da temperatura média do mês mais quente ser superior a 22,0 °C.

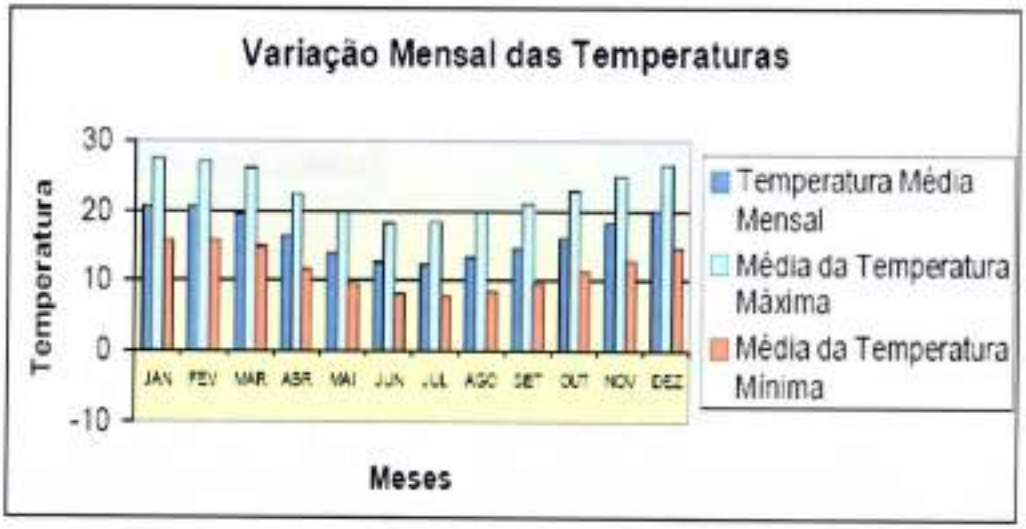
6.7.1 Variação Mensal das Temperaturas

Constatou-se uma grande variação mensal das temperaturas na região em estudo, principalmente devido a questões relacionadas a hipsometria e a continentalidade.

Segundo estudos realizados por Projeto Oeste de Santa Catarina, Pandolfo, C. et. alli. (2002), existe alta correlação entre as temperaturas do Estado de Santa Catarina em relação à longitude, latitude e a altitude.

Na Figura 6.7. – 01 observa-se que nos 39 anos de registro de dados da Estação Meteorológica de Campos Novos, a amplitude da temperatura média mensal variou entre 12,3 e 20,6 °C, onde a maior média da temperatura máxima observada foi de 27,4 °C nos meses de janeiro e a menor média da temperatura mínima de 7,7 °C ocorreu nos meses de julho.

Figura 6.7. – 01
Variação Mensal das Temperaturas na Estação Meteorológica de Campos Novos em 39 anos de observação



O Estado de Santa Catarina, mais especificamente, a região onde abrange o Projeto (Capinzal), caracteriza-se por ser uma região onde a variação na altitude é expressiva, existindo regiões com altitude de 500 até mais 900 metros. Este relevo por sua vez, proporciona o aparecimento de chuvas orográficas e convectivas regionais afetando na espacialidade das precipitações.

6.7.2 **Precipitação Pluviométrica**

A região em estudo encontra-se localizada em uma zona de transição climática, do clima sub-tropical para tropical. Diante deste fato, ocorre grande influência das massas de ar quentes oriundas da região central da América do Sul que ao encontrarem massas de ar frias, de origem polar sul, proporcionam a ocorrência de chuvas frontais. Este fenômeno normalmente ocorre nos períodos de primavera e outono na região.

Para fins deste estudo, obtiveram-se informações das estações meteorológicas da EPAGRI e das estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas - ANA. A

6.8 Áreas de Risco em Capinzal

6.8.1 Riscos de Enchentes

A região de Capinzal está sujeita a enchentes freqüentes, sendo considerada grave, pois são freqüentes e de interferência no perimetro urbano da cidade.

Segundo o trabalho feito em Convênio SDM/UNOESC em 2002, "Sistemas de Informações Geográficas (SIG) aplicados à Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe", concluíram que os pontos de risco de erosão na Bacia do Rio do Peixe, são uma das principais fontes de degradação das águas, especialmente em épocas de chuvas. Foram identificados trinta e dois (32) principais pontos de risco de erosão em toda a Bacia do Rio do Peixe, enquadrados dentro de quatro categorias básicas, causadoras de impacto ambiental:

- Práticas agrícolas inadequadas;
- Terraplenagem;
- Ausência de vegetação nas encostas;
- Rochas com cobertura rasa do solo

Uma característica da Bacia do Rio do Peixe é sua formação geológica "jovem", tendo vales com declividades acentuadas na totalidade de sua extensão. Portanto, é recomendado que sejam adotados métodos agrícolas adequados para cultivos, e que sejam respeitadas as áreas de preservação permanente conforme determina a legislação vigente. Práticas agrícolas inadequadas resultam na perda de solos férteis e produtivos, prejudicando desta forma o próprio produtor e a economia regional.

A falta de cuidados nas obras de terraplenagem resulta na perda de grandes quantidades de terra e a subseqüente sedimentação e aumento da turbidez dos corpos de água. Obras de terraplanagem são ligadas à construção civil, e, portanto, exigem previdências por parte dos profissionais envolvidos.

Outro aspecto determinado neste trabalho, diz respeito à mata ciliar (Áreas de Preservação Permanente – APP's – às margens dos rios) foi diagnosticado somente ao longo do Rio do Peixe. Não foi possível atender os outros muitos afluentes da Bacia dentro das diretrizes deste projeto.

Em termos gerais, a mata ciliar ao longo do Rio do Peixe encontra-se em estado de preservação em consonância ao exigido pelas leis vigentes em aproximadamente 70% da sua extensão nas áreas rurais.

Ao comparar com o estado da vegetação há duas décadas, a situação segue uma tendência de recuperação significativa. É evidente, porém, que a situação a ser encontrada ao longo dos rios afluentes nem sempre se aplica a esta generalização.

dependendo de levantamento mais apurado para permitir um diagnóstico mais completo da Bacia.

A questão da recuperação da mata ciliar nas áreas rurais está naturalmente inserida nos assuntos de controle de poluição e erosão. Sua recuperação pode ser realizada através de várias técnicas, entre as quais e a recuperação natural auxiliada apenas por isolamento (cercas), plantio de espécies nativas pioneiras, enriquecimento por plantio de espécies nativas nobres e frutíferas.

Considerando as áreas urbanas, porém, a problemática torna-se mais complexa. Embora a legislação vigente seja muita clara, há muita resistência para a sua plena aplicação. A recomendação deste projeto não poderia ser outra senão aconselhar que as leis sejam aplicadas em todas as áreas de interesse.

Não é dificil entender o que motiva esta resistência. A formação topográfica em toda a extensão da Bacia do Rio do Peixe é atípica do Brasil em geral, com densa malha hidrográfica formada por corpos de água muito próximos uns aos outros, numerosas nascentes e encostas de declividade acentuada com uma alta proporção ultrapassando os 30%, limite estabelecido para permitir o parcelamento do solo. Ao acrescentar as normas aplicadas à preservação dos topos de morros, resta muito pouco território legalmente apropriado para urbanização.

Segundo dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB/2000 a bacia rio do Peixe no estado de Santa Catarina - Brasil, tributária do rio Uruguai, tem sofrido com impactos originados pelo excesso de precipitações causando enxurradas, deslizamento, enchentes e inundações. Ressente-se também que a falta de precipitações resulta em estiagens recorrentes e de grande abrangência espacial.

As Figuras 6.8.– 01, representadas à seguir mostram os dados de SC, onde se identifica Capinzal, para situá-lo no contexto regional, e evidenciar que o mesmo ocorre o referido risco ou evento.

Dados de precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETP), vazão (Q), e evapotranspiração real (ETR) foram processados considerando quatro seções de controle: Rio das Antas (801 km2), Tangará (2017 km2), Joaçaba (3721 km2) e Piratuba (5238 km2) para o periodo de 1977 a 2004.

Figura 6.8.– 01
Mapas dos Fatores agravantes de inundações ou enchentes de Santa Catarina, IBGE, 2000.

Dimensionamento inadequado de projeto



Municípios que declara

Obras inadequadas



Municípios que declara

Obstrução de bueiros, bocas de lobo, etc...



Municípios que declara

Interferência física no sistema de drenagem



Municípios que declara

Lençol Freático alto



Municípios que declara

Adensamento populacional



Municípios que declara

Fonte: IBGE, Saneamento e meio ambiente - Atlas de saneamento, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Verificou-se uma freqüência muito alta de episódios de escassez hídrica (36%) na porção de jusante da bacia. As menores altitudes, temperatura mais alta e pela conseqüência maior evapotranspiração acarretam, para uma precipitação semelhante, um maior déficit hídrico. Os anos com maior número de decretos de excesso hídrico foram: 1983 (38), 1990 (28), 1997 (19 decretos) e 1992 (18 decretos). A escassez hídrica foi evidente nos anos de: 1991 (26); 2002 (31), 2004 (24), 2005 (45 decretos) e 2006 (55 decretos).

O número de registros de desastres naturais vem aumentado consideravelmente. Isto se deve, ao aumento da população, dos processos de urbanização e industrialização e da conseqüente alteração do uso do solo. Em áreas urbanas, dentre os principais fatores que contribuem para desencadear estes desastres, destacam-se o adensamento das construções, a impermeabilização do solo, a conservação do calor e a contaminação do ar.

A bacia hidrográfica do Rio do Peixe, no estado de Santa Catarina, Brasil, tem sofrido com impactos decorrentes do excesso de precipitações, com enxurradas, deslizamento de encostas, enchentes e inundações, bem como do efeito contrário, ou seja, a falta de chuvas, que provoca estiagens recorrentes e de grande abrangência. Medidas preventivas são necessárias, não só para reduzir os prejuízos materiais, mas principalmente para evitar a ocorrência de vítimas fatais.

Na bacia rio do Peixe/SC os desastres naturais mais registrados são decorrentes de cheia, enchente, inundação, enxurrada, estiagem, granizo, tempestade, temporal, vendaval, aguaceiro e deslizamento.

As cheias ou inundações são fenômenos de natureza geográfica que ocorrem no tempo e no espaço, em todo globo terrestre, causando perdas de vida e material. Segundo Pedrazzi (1999) "enchente" é a elevação, geralmente rápida, do nivel da água de um rio até um máximo, a partir do qual o nivel desce mais lentamente; são aumentos anormais do escoamento superficial, decorrente do excesso de chuva, que pode resultar em inundação ou não. A "inundação" é o extravasamento d'água do canal natural de um rio, que provoca possivelmente prejuízos. A inundação é o transbordamento de água de calha normal de um rio ou acumulação de água, drenagem, em áreas não habitualmente submersas (WMO, 2005).

A partir do ano de 2002 dezenove estações pluviométricas têm área de influência na bacia rio do Peixe/SC. Destacam-se: Salto Veloso (13,68%); Caçador (12,34%); Joaçaba (11,11%); Videira (10,29%); Macieira (8,88%) e Campos Novos (7,29%). Treze estações complementam 36,4% da área restante da bacia contribuindo para a representação espacial na bacia, com referência à incidência de precipitação (Gomig et al., 2007). Figura 6.8.– 02.

Área e dados médios anuais de precipitação, evapotranspiração potencial e real, vazão e coeficiente kc por sub-bacia do rio do Peixe/SC. A incidência de desastres

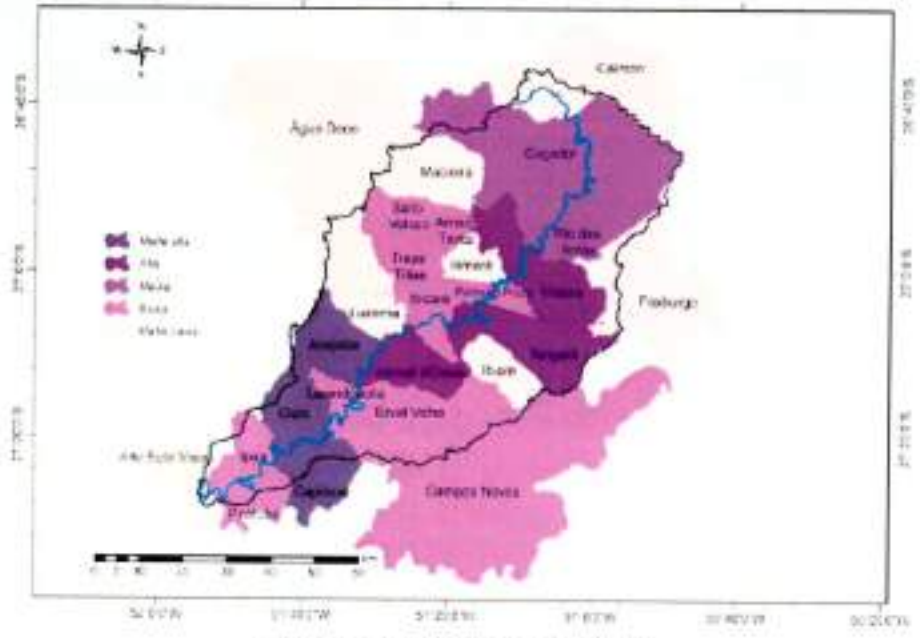
naturais decorrentes de excesso hídrico considerando a divisão político-administrativa dos 26 municípios é vista na Figura 6.8. - 03.

Figura 6.8. – 02
Divisão do Rio do Peixe em Sub-bacias



Excesso hídrico (enchentes, inundações, enxurradas e deslizamento) são mais freqüentes nas sedes urbanas localizadas às margens do canal principal do rio do Peixe, com destaque para Ouro, Joaçaba, Videira, Herval d'Oeste e Capinzal.

Figura 6.8. - 03.
Freqüência de desastres naturais de excesso hídrico



Fontes: ANA/HidroWeb, Epagri e INMET

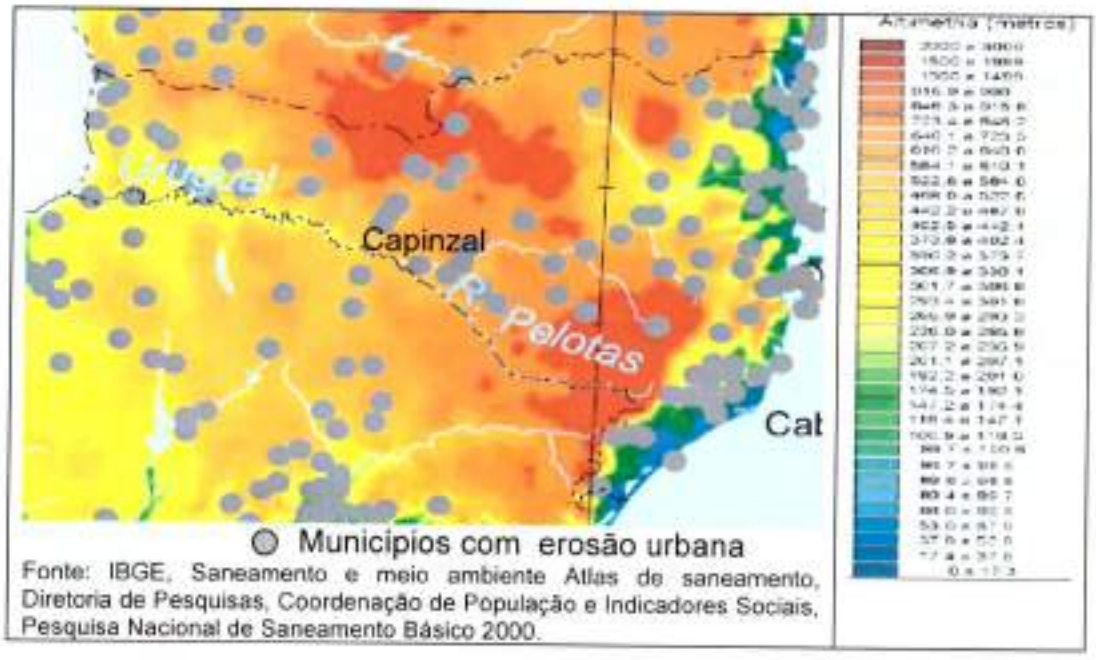
Escassez hídrica (seca e estiagem) são mais evidentes no trecho de jusante da bacia rio do Peixe (36% dos decretos). Menores altitudes, temperatura mais alta, maior evapotranspiração acarretam, para semelhante precipitação, um maior déficit hídrico. Os dois extremos eventos hidrológicos (excesso e escassez) devem ser tratados no mesmo contexto, isto é, balanço hídrico. Para a bacia Rio do Peixe-SC devem ser buscados índices de umidade com periodicidade diária.

O conhecimento dos dados hidrometeorológicos de longo período e a identificação dos municípios mais vulneráveis é fundamental para a prevenção e minimização dos desastres naturais na bacia.

6.8.2 **Riscos de Escorregamentos e Erosão Urbana**

Á partir dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB/2000), obteve-se vários mapas temáticos, que se usará somente as do Estado de Santa Catarina, e com destaque a região onde se situa o município de Capinzal, para avaliarmos estatisticamente a ocorrências destes eventos nesta região.

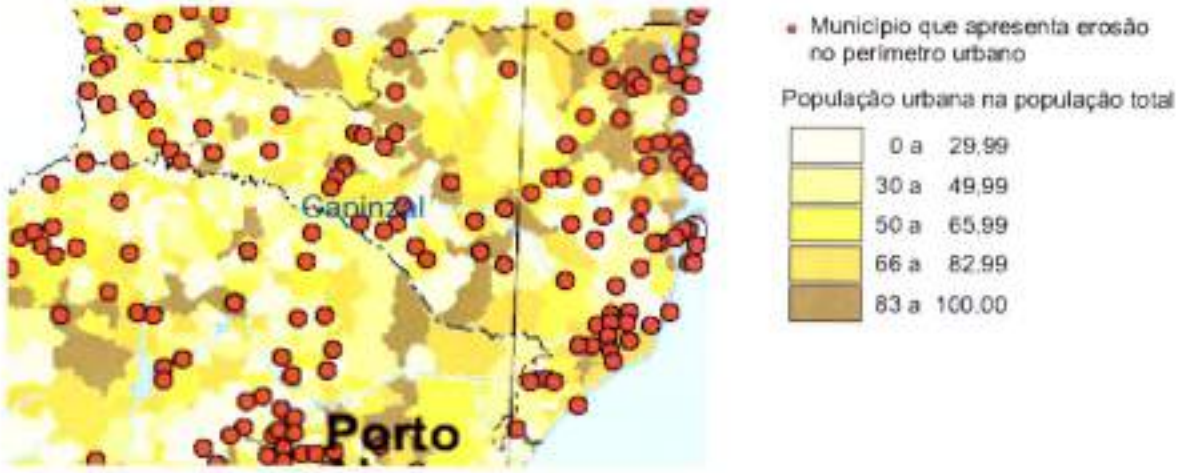
Figura 6.8. – 04
Mapa de Erosão urbana e relevo de Santa Catarina, IBGE, 2000.



Fonte: IBGE, Saneamento e meio ambiente Atlas de saneamento, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

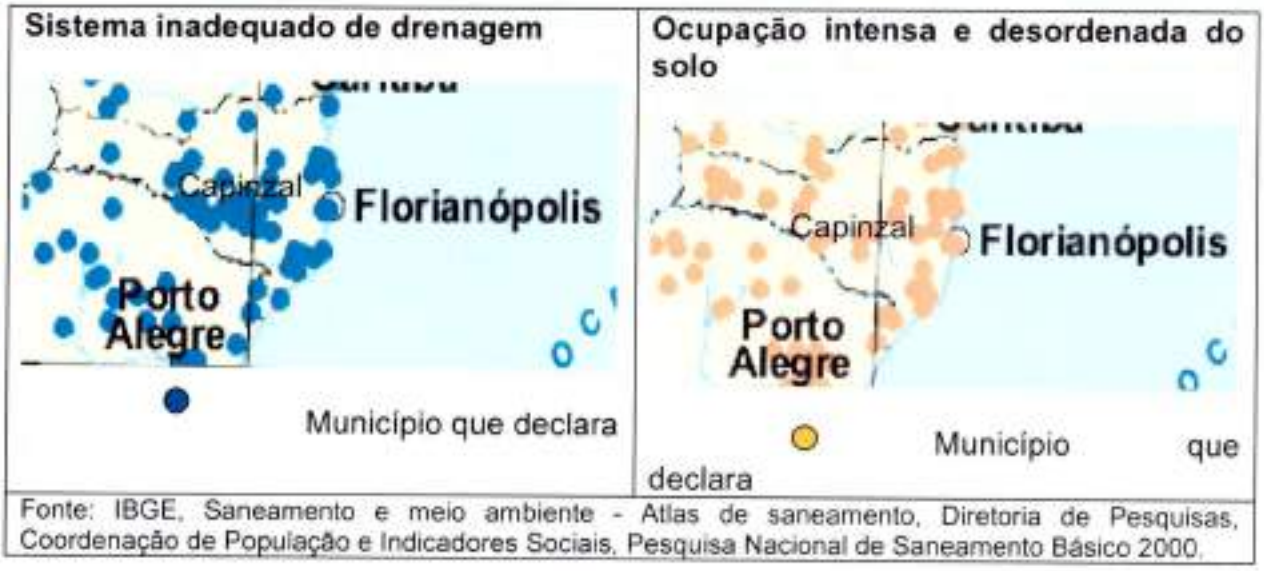
As Figuras 6.8. – 04 á 07, representadas á seguir mostram os dados de SC, onde se identifica Capinzal, para situá-lo no contexto regional, e evidenciar que o mesmo ocorre o referido risco ou evento.

Figura 6.8. – 05
Mapa de Erosão e urbanização de Santa Catarina, 1998- 2000.



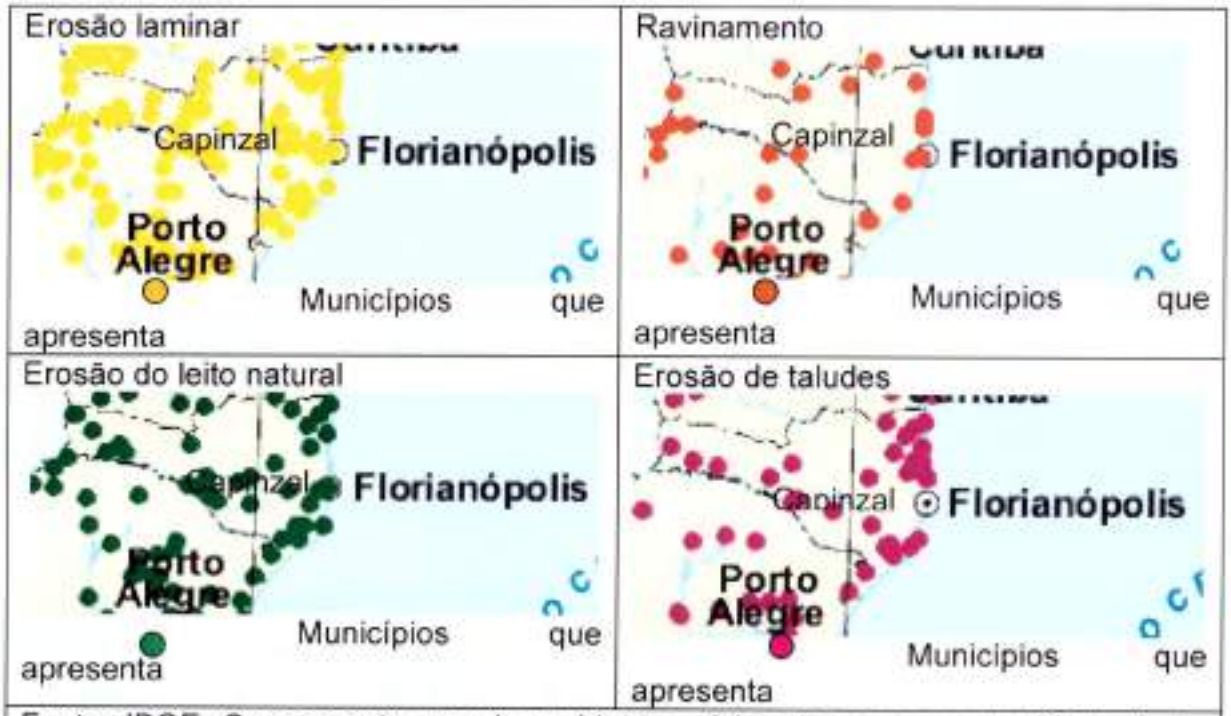
Fonte: IBGE, Saneamento e meio ambiente Atlas de saneamento, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Figura 6.8. – 06



Fonte: IBGE, Saneamento e meio ambiente - Atlas de saneamento, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Figura 6.8. – 07
Mapas dos Tipos de erosão no perímetro urbano - Santa Catarina, IBGE, 2000.



Fonte: IBGE, Saneamento e meio ambiente - Atlas de saneamento, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

No que se refere às quedas de blocos (rock falls) pode-se defini-los como movimentos rápidos de blocos e lascas de rochas que são removidos (queda livre), pela ação da gravidade sem a presença de uma superfície de deslizamento.

Os fatores condicionantes ao movimento de massa estão relacionados, principalmente, a estrutura geológica, declividade da vertente, formas de encostas, regime de chuvas, perda da vegetação e da atividade antrópica.
Na estrutura geológica consideram-se os aspectos litológicos; padrões de fraturas, diaclasamento, xistosidade e dobramento; a circulação da água, tensões e planos de cisalhamento.

A morfologia, a altura e o ângulo de inclinação das vertentes também influenciam nos movimentos de massa. Deve-se salientar presença de espesso manto de intemperismo, além das faixas impermeáveis que atuam como plano de escorregamento (BIGARELLA, 2003 p1026).

Quanto ao regime de chuvas, a alta pluviosidade constitui um dos principais condicionadores dos movimentos de massa nas vertentes de equilíbrio crítico. Mas estes não ocorrem somente diante dos excepcionalismos pluviométricos, é necessário considerar o tempo de duração das chuvas, a condutividade hidráulica

dos solos e a variação do grau de saturação. Uma forte pancada de chuva de curta duração, antecedida por dias secos, tem maior probabilidade de provocar deslizamentos do que a mesma quantidade distribuida ao longo de um período maior. Um forte aguaceiro que desabe sobre uma superfície onde o solo já tiver saturado a sua capacidade de armazenamento em decorrência dos dias consecutivos de chuvas, propicia os mais freqüentes movimentos de massa.

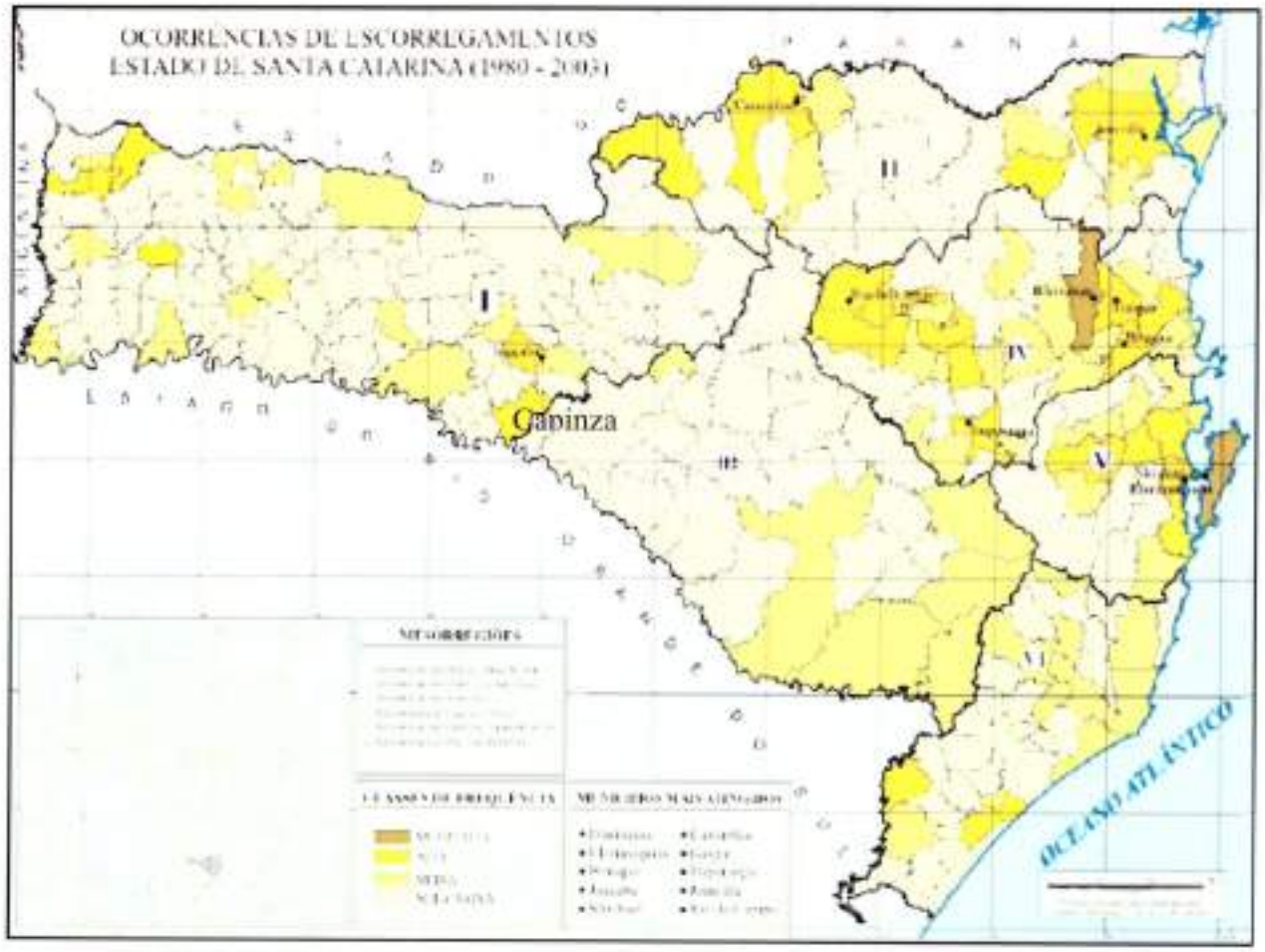
A cobertura vegetal exerce uma importante função na retenção da água da chuva. A vegetação com os seus sistemas de raízes controla o escoamento superficial e a infiltração das águas no manto de intemperismo, diminuindo a excessiva penetração da água no subsolo mais profundo. Entretanto, os deslizamentos em áreas florestadas ocorrem apenas nas vertentes muito íngremes e em decorrência da alta pluviosidade que saturam os solos rasos existentes sobre a superfície com rochas pouco alteradas.

Dentre os fatores acima citados, certamente a atividade antrópica constitui-se como uma das maiores potencializadoras dos movimentos de massa. O aumento da densidade da ocupação urbana nas encostas tem propiciado grande número de acidentes e algumas ações acabam por potencializá-los: A retirada da vegetação permitindo maior infiltração da água em subsolo, cortes e aterros mal executados para construção das casas, lançamento direto de águas servidas, vazamento da rede de abastecimento de água - muitas vezes feita clandestinamente, fossas sépticas em encostas muito íngremes, acúmulo de lixo, entre outras.

Apesar de outras regiões apresentarem maior número de escorregamentos, daremos destaque ao Planalto das Araucárias basálticos, por situar-se na área em estudo. Nela os riscos a deslizamentos são localizados nas vertentes dos vales; a parte conhecida como Planalto dos Campos Gerais se caracteriza por blocos isolados que dominam o Planalto Dissecado dos rios Iguaçu e Uruguai marcado por um relevo de forte dissecação com vales profundamente encaixados e encostas em patamares. Apenas alguns municípios registraram escorregamentos, como Joaçaba (04 registros), Capinzal (02), Palma Sola (02), Maravilha (02).

Os anos com maiores registros coincidem com os mais chuvosos, alguns ligados aos episódios El Niño (1982 a 1983, 1994) e outros a episódios relacionados ao desempenho da Frente Polar Atlântica, a qual ao estacionar no Estado, causam impactos negativos. Deve-se salientar, ainda, que em alguns anos em que se verificaram poucas ocorrências de escorregamentos, estiveram sob influência do fenômeno La Niña (1985-86; 1988, 1996-97; 1999-2000).

Figura 5.8. – 08
Mapa de freqüência de escorregamentos nos municipios do Estado de Santa Catarina (1980 a 2003)

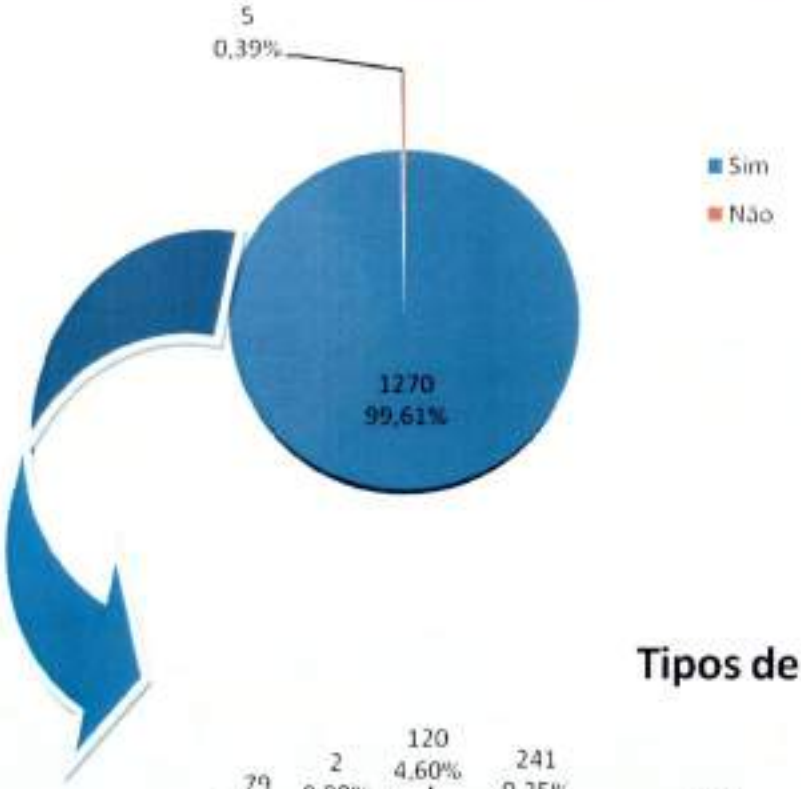


6.8.3 Caracterização das áreas de risco de Capinzal

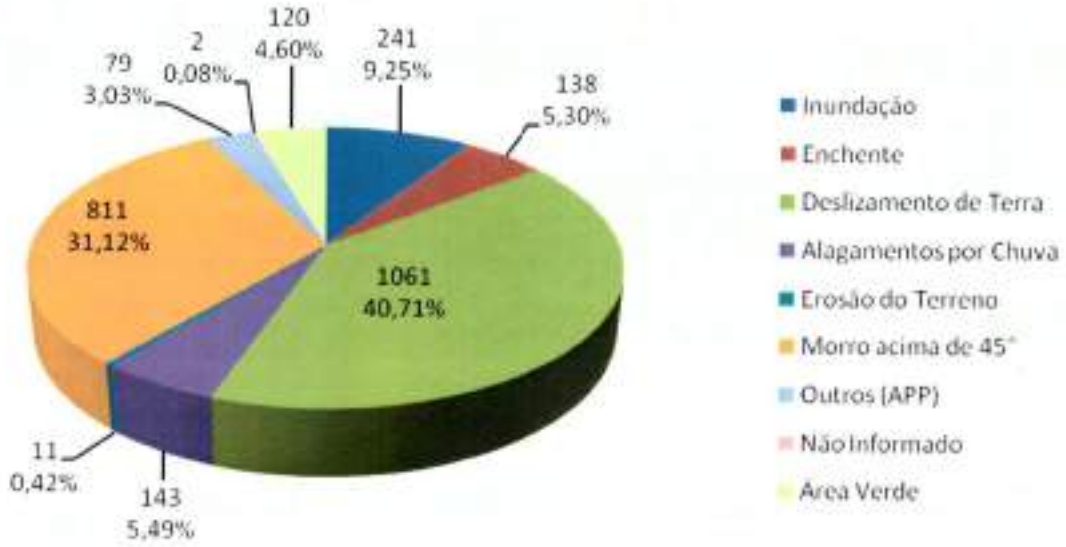
OINDESSC realizou no ano de 2009 uma pesquisa nas áreas de risco do municipio de Capinzal – SC, onde se buscou os dados sócio-econômico e o Diagnóstico das Áreas de Risco. Se pesquisou todo o Perímetro Urbano + Vila Anchieta (perimetro rural).

Foram pesquisados 1.275 lotes (1.270 em áreas de risco e 05 sem risco), 1.204 familias (1.194 em áreas de risco e 10 sem risco) e 3.552 pessoas (3.523 em áreas de risco e 29 sem risco).

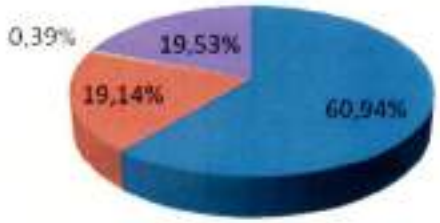
Áreas de Risco de Capinzal



Tipos de Áreas de Risco

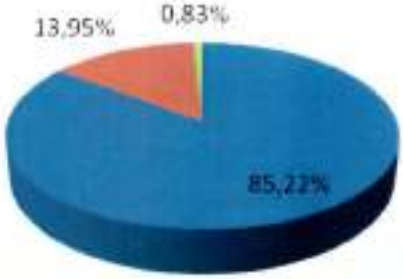


Lotes = 1.275



- Risco Escorregamento = 777 lotes
- Risco Enchente/Inundação = 244
- Sem Risco = 5
- Comércio e industrias em áreas de risco = 249

Familias = 1.204



- Risco Escorregamento = 1.026 familias
- Risco de Enchente/Inundação = 168 familias
- Sem Risco = 10 familias

Nº Pessoas = 3.552



- Risco Escorregamento = 3.061 pessoas
- Risco Enchente/Inundação = 462 pessoas
- Sem Risco = 29 pessoas

7. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Saneamento ambiental é o conjunto de ações técnicas e sócio-econômicas, tendo por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo principalmente o abastecimento de água em quantidade e dentro dos padrões de potabilidade vigentes, o manejo de esgotos sanitários, de águas pluviais, de resíduos, tendo como finalidade promover e melhorar as condições de vida urbana e rural.

A prestação de serviços de saneamento básico contempla os componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, definidos pelo Projeto de Lei 5.296/2005, que estabelece o marco regulatório para o saneamento proposto pelo Governo Federal e Lei Federal 11.445, que estabeleceu as diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico.

7.1 Aspectos Legais, políticos, institucionais e de gestão dos Serviços

O setor de saneamento básico é fundamental para a promoção da saúde e qualidade de vida da população, porem apesar de sua importância durante anos não teve um modelo institucional definido, uma política especifica, um marco regulatório.

Assim, contratos de concessão ou convênios genéricos eram firmados e, quem prestava o serviço acumulava diversas funções como às de planejamento, execução de obras e definição das tarifas. Nesta situação, a poder concedente tinha pouquíssima ou nenhuma participação nas decisões sobre a forma da prestação de serviços na sua cidade.

Depois de décadas de debates, propostas, e projetos de lei, em 2007, foi sancionada a Lei Federal 11.445, que estabeleceu as diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico. Esta nova legislação trouxe mudanças significativas para a prestação dos serviços de saneamento, dentre elas a separação das funções de planejamento, regulação e prestação dos serviços.

Agora, as referidas atividades deverão ser desempenhadas por atores diferentes: o planejamento deverá ficar a cargo do município, enquanto que a prestação dos serviços caberá a um ente público municipal ou a uma concessionária publica ou privada.

Ainda de acordo com a nova Lei, a regulação e a fiscalização deverão ser executadas por entidade independente, com autonomia administrativa, financeira e decisória, e com forte capacitação técnica para esta finalidade.

7.1.1 **Aspectos Legais**

7.1.1.1 *Legislação Federal*

O serviço público de saneamento básico é tratado expressamente na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 - CRFB/88 quando determina as competências da União, dos Estados-Membros, do Distrito Federal e dos Municípios (Art. 21º, XX, e 23º, IX) e disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado (Art. 225º).

O direito à saúde também possui um vínculo com esta espécie de serviço (Art. 196º). Entre as leis federais mais importantes aplicáveis ao setor de saneamento pode-se citar a Lei Nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto Nº 7.217/2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, ficando conhecida como "Lei do Saneamento".

Em termos de competência institucional e legal, a promulgação desta lei criou um marco divisório bem definido para o setor de saneamento no estado brasileiro, pois possui regras mínimas de relacionamento entre titulares, prestadores de serviços e usuários dos serviços de saneamento básico, a partir das quais os municípios deverão estabelecer legislação, normas e entidades próprias de regulação para as atividades operacionais relacionada a estes serviços.

A partir da promulgação da citada lei, cabe ao município, como titular dos serviços públicos, formular a política de saneamento básico, elaborar o seu plano municipal de saneamento, definir o ente responsável pela regulação e fiscalização, adotar parâmetros de controle dos serviços executados pelo operador, fixar direitos e deveres dos usuários, estabelecer mecanismos de controle social, promover a universalização ao acesso dos serviços de saneamento básico, definir metas, entre outras ações.

Outra lei federal de grande importância para o saneamento é a Lei Nº 11.107/2005, que "dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências". Importante destacar o estabelecido no Art. 2º, §3º: "Os consórcios públicos poderão outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor", cabendo ao Decreto Federal Nº 6.017/2007 regulamentar a citada lei.

O tratamento legal do saneamento básico está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias, que não dispõem especificamente sobre este serviço público, entre as quais podem ser citadas, como principais: Lei Nº 6.776/1979 – Lei de Parcelamento do Solo, Lei Nº 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde e Lei Nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade. Saliente-se que estas legislações tratam superficialmente do serviço de saneamento básico, apesar de este tipo de serviço

público ser considerado essencial para a vida dos cidadãos em distintos aspectos: ambiental, saúde pública e desenvolvimento urbano.

É importante destacar a Lei Nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, pois trata do uso racional e sustentável da água. Esta lei proporciona meios para organizar, regrar e controlar a disponibilidades e os diversos usos da água, recurso essencial ao desenvolvimento social e econômico.

Outros dispositivos legais que merecem destaque são:

• Portaria Nº 518/2004, do Ministério da Saúde, que "estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade";

• Resolução CONAMA Nº 357/2005, que "dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes";

• Resolução CONAMA Nº 380/2006, que "retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados";

• Resolução CONAMA Nº 377/2006, que "dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário".

7.1.1.1.1 *Principais aspectos da Lei n° 11.445/2007*

O novo marco regulatório dos serviços de saneamento básico tem primordialmente na Lei Federal n° 11.445/2007, e complementarmente nas Leis n° 8.987/199517 e n° 11.107/2005, a base jurídica e legal fundamental para o entendimento dos objetivos do Plano de Saneamento Básico de que trata a referida Lei n° 11.445 e do seu contexto integral.

a) Os objetivos do Plano de Saneamento Básico (Cap. IV, Lei n° 11.445/2007):

Art. 19: A prestação de serviços públicos de saneamento básico obedecerá a plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá no mínimo:
I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas;
II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, indicando possíveis fontes de financiamento;
IV - ações para emergências e contingências;
V - mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

b) No âmbito ainda da lei, o Plano tem como objetivos:

• garantir o acesso aos serviços com universalidade, qualidade, integralidade, segurança,sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
• definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;
• fixar metas físicas baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;
• avaliar os impactos financeiros com base na capacidade de pagamento da população;
• estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;
• estabelecer condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;
• definir requisitos e ações para promover a redução na geração de resíduos sólidos, estabelecendo práticas de reutilização e soluções de reciclagem;
• deve-se, ainda, definir ações para promover a coleta seletiva e a inclusão social e econômica de catadores de materiais recicláveis; e
• definir as ações para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas conforme as normas de ocupação do solo incluindo: a minimização de áreas impermeáveis; o controle do desmatamento e dos processos de erosão e assoreamento; a criação de alternativas de infiltração das águas no solo; a recomposição da vegetação ciliar de rios urbanos e a captação de águas de chuva para detenção e/ou reaproveitamento.

c) Conceituação do plano no contexto geral da lei nº 11.445/2007

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, as funções de gestão dos serviços de saneamento básico envolvem o planejamento, a prestação e a regulação e fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas as funções. Para facilitar este entendimento, pode-se dizer, de forma resumida, que a maior inovação da lei foi à segregação das atividades que envolvem os serviços:

• o planejamento - função indelegável só exercida pelo titular dos serviços (Poder Executivo municipal ou estadual): é o momento em que o titular, de forma participativa, define o que, quando e onde quer ver realizados os serviços, focados na universalização e boa qualidade dos mesmos. Este momento, que engloba o que se chama de Plano de Metas, compreende ainda avaliar a viabilidade técnica e

econômica de atingir as metas propostas e definir remuneração, subsídio e sustentabilidade de cada serviço em separado ou de forma integral.

• a prestação - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano, é o momento de definição, pelo titular, de quem e como fazer e com que recursos viabilizar as metas, isto mediante relação contratual bem definida. O prestador, no cumprimento do contrato, tem por conseqüência a função de operar e manter os serviços, tendo como contrapartida o recebimento de sua remuneração via taxas, tarifas e preços públicos definidos para os serviços.

• a regulação e fiscalização - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano e a definição do prestador, é o momento de definição, pelo titular, de quem vai monitorar o fazer, o que se dá pela regulação contratual. Isto significa acompanhar a eficiência do prestador, seus custos, a qualidade dos seus serviços, evitar o abuso econômico, garantir o equilíbrio econômico do contrato, avaliar e repartir socialmente os ganhos de produtividade da prestação, mediar conflitos e principalmente responder ao usuário e atuar na proteção de seus direitos.

A separação destas atividades pode-se dizer que trouxe disciplina ao setor, marco maior de sua importância. A realização até então destas atividades apenas pelo prestador responde não só pelo desestímulo à conquista da universalização como também por boa parte da ineficiência operacional e financeira que ainda marca os serviços de saneamento no país quando comparados a outros serviços públicos.

d) O plano como instrumento regulatório

O Plano estabelecido será ferramenta básica e fundamental para que o titular e o ente regulador possam, de forma clara e inequívoca, monitorar os termos contratuais que envolvem a prestação dos serviços. Para tanto, o Plano, nos termos da lei, é muito mais do que um instrumento técnico, como os planos e projetos de engenharia. Ele é um instrumento legal, e que deverá ser parte integrante do contrato.

As relações contratuais decorrentes do Plano podem se dar por instrumentos diversos conforme seja a decisão do titular sobre a prestação:

• por ato de autorização direta e preferencialmente com contrato de gestão se o prestador for ente próprio do titular;
• por delegação a terceiros via gestão associada e contrato de programa, conforme disciplina a Lei n° 11.107/2005, se o prestador for uma entidade de direito público ou privado que integre a administração indireta do ente da Federação conveniado;
• por delegação a terceiros via concessão ou permissão, precedida de licitação, conforme disciplina a Lei n° 8.987/1997, se o prestador for uma entidade de direito privado.

A decisão sobre a regulação é o segundo passo pós-plano. Da mesma forma que a decisão da prestação, o seu exercício pode seguir caminhos distintos, e que demandará do titular os instrumentos legais conforme o caso:

• por ato de autorização direta e preferencialmente com contrato de gestão se o regulador for ente próprio do titular, e neste caso como autarquia criada por lei;
• por delegação a ente público de outro esfera federativa, via gestão associada e convênio de cooperação, ou ente público originado de consorciação com outros municípios, ambas as situações conforme os termos da Lei n° 11.107/2005.

Qualquer que seja o instrumento contratual da prestação, a regulação terá sua eficácia quanto mais preciso estiver o contrato em suas regras e metas. A regulação se dá, portanto, essencialmente como "regulação por contrato" e este por sua vez tem no Plano sua base de legitimação quanto às metas e regras.

7.1.1.2 *Legislação Estadual*

Os principais instrumentos legais que dizem respeito ao saneamento básico no Estado de Santa Catarina são a Lei Nº 13.517/2005, que dispõe sobre a "Política Estadual de Saneamento", a Lei Nº 13.557/2005 que estabelece a Política Estadual sobre Resíduos Sólidos, a Lei Nº 9.022/1993 que dispõe sobre o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a Lei Nº 9.748/1994 que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei
Nº 14.675/2009, que instituiu o "Código Estadual do Meio Ambiente", que revogou a Lei Nº 5.793/1980, que disciplinava a proteção e melhoria da qualidade ambiental.

7.1.2 **Aspectos políticos e Institucionais**

A Lei nº 11.445/2007 trata sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico, dispondo, entre outras questões, a respeito dos princípios fundamentais, do exercício da titularidade, da prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, atividades de planejamento, da regulação, aspectos econômicos e sociais, aspectos técnicos, participação de órgãos colegiados no controle social e política federal de saneamento básico.

Particularmente, a lei inova no ordenamento jurídico na medida em que incluem no conceito de saneamento básico os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

No referido diploma legal são reforçados os deveres dos entes federativos em relação à prestação adequada de serviços públicos de saneamento básico, ainda que ausente a disciplina em torno da titularidade dos respectivos serviços.

Ela determina que o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, e a limpeza urbana/manejo dos resíduos sólidos devem ser realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. Já a disponibilidade, em todas as

áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais devem ser adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

De acordo com a Lei n° 11.445/2007, as funções de gestão dos serviços de saneamento básico envolvem o planejamento, a prestação e a regulação e fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas as funções. Para facilitar este entendimento, pode-se dizer, de forma resumida, que a maior inovação da lei foi à segregação das atividades.

• a prestação - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano, é o momento de definição, pelo titular, de quem e como fazer e com que recursos viabilizar as metas, isto mediante relação contratual bem definida. O prestador, no cumprimento do contrato, tem por conseqüência a função de operar e manter os serviços, tendo como contrapartida o recebimento de sua remuneração via taxas, tarifas e preços públicos definidos para os serviços.

Os serviços de saneamento básico, que segundo Lei n° 11.445/2007 é definido como conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

7.1.2.1 *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas*

No que se refere ao município de Capinzal, os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais são realizados pela Prefeitura Municipal, ficando a responsabilidade do conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais, a cargo da secretaria de obras e infra-estrutura.

7.1.2.2 *Abastecimento de água*

O serviço de abastecimento de água potável, que engloba as atividades, infra-estruturas e instalações necessárias, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição é de responsabilidade do SIMAE (Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto).

O SIMAE (Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto) é uma Autarquia Pública Intermunicipal, pertencente aos Municípios de Capinzal e Ouro, Estado de Santa Catarina, Brasil, responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgotos nos dois municípios.

Com o intuito de solucionar o problema de abastecimento de água nos municipios, foi instituído o SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto, é uma Autarquia intermunicipal, responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgotos nos municípios de Capinzal e Ouro, estado de Santa Catarina, Brasil. A Autarquia foi criada em fevereiro de 1972, através das Leis : Nº 654 e N °179, das Prefeituras Municipais de Capinzal e Ouro respectivamente, sendo que entrou em operação em abril de 1974.

7.1.2.3 *Esgotamento sanitário*

De acordo com as Leis: Nº 654 e N °179, das Prefeituras Municipais de Capinzal e Ouro respectivamente, o SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto é responsável além do abastecimento de água também pela coleta de esgotos nos municípios de Capinzal e Ouro. Porem esta autarquia não realiza as atividade relacionadas ao esgotamento sanitário.

Inexiste no município rede coletora de efluentes bem como, um sistema coletivo de tratamento. Os munícipes são contemplados por sistemas individuais, onde a construção é de responsabilidade do mesmo, geralmente este sistema é composto de fossa séptica seguida de filtro anaeróbio, e deste se ligam a rede pluvial e em alguns casos há utilização de sumidouros.

Não há no município nenhuma legislação municipal, que contemple sobre deveres, direitos, limites e responsabilidade no que se refere a sistemas de tratamento de efluentes. Através da Secretária de Infraestrutura da prefeitura municipal faz uma orientação sobre a necessidade e importância de ter nas residências um sistema composto no mínimo de fossa, filtro e sumidouro para tratar o efluente gerado e assim obter a liberação necessária para as obras de moradia e ou comércio de pequeno porte.

7.1.2.4 *Limpeza urbana e Manejo de resíduos sólidos*

O serviço de Limpeza urbana e Manejo de resíduos sólidos, não são realizados pela prefeitura municipal, a mesma delegou estes serviços de saneamento ambiental a terceiros.

A limpeza pública que compete ao município é a coleta e transporte dos resíduos verdes e entulhos, com volume de até 1 m³, é feita pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, composta por um caminhão e 03 funcionários, e cuja destinação final, é feita numa área pública localizada na localidade de Alto Alegre, interior do município.

Os serviços de limpeza urbana que compreende a limpeza de vias, roçada, podas, corte de grama e plantio de flores em vias urbanas, trevos, escadarias, praças, cemitérios urbanos e unidades de saúde urbanas e rurais, é realizado pela empresa Agro & Flora Rech Ltda, fone 3555-4142, sendo feita por 03 funcionários.

O serviços relacionados à coleta, transporte e destinação final adequada aos resíduos sólidos e varrição das vias é terceirizada, realizado pela empresa Tucano Obras e Serviços, que conta pessoal treinado e devidamente equipado, com veículos e equipamentos adequados para a realização da atividade.

Quando realizado o diagnóstico sobre os serviços relacionados à limpeza urbana e manejos dos resíduos sólidos, a empresa contratada pela prefeitura não era a Tucano Ltda (que opera atualmente), a concessão do serviço era da empresa Nei Coleta e Industrialização LTDA, por isso os dados utilizados e descritos referem-se a informações obtidas com a empresa Nei Coleta.

7.1.3 **Planejamento**

De acordo com o Estatuto da Cidade:

"Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

IV - planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V - oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais (...)."

Ao encontro da visão holística, muito propalada nas políticas e ciências ambientais atualmente, vem também a política de saneamento básico que deve, na medida do possível, estar coordenada com as políticas locais relativas a preservação do meio ambiente e conseqüentemente à saúde humana. Isso pode ser notado, inclusive, em leis aparentemente independentes da gestão de saneamento básico, como é o caso da lei n.° 9. 433, de 08 de janeiro de 1997, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos, que em seu art. n. ° 31 diz:

"Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos".

O planejamento territorial, para ser efetivo, deve contemplar, entre outros itens: o crescimento da região; a prevenção contra a ocupação de áreas que possam trazer riscos à população que a ocupa (por exemplo: áreas de encostas de morros, áreas sujeitas a enchentes ou áreas próximas a lixões); a prevenção contra a ocupação de áreas que possam trazer problemas ao restante da população (por exemplo: áreas de mananciais e áreas de grande importância ecológica).

Com o planejamento territorial, pode-se designar espaços que venham a receber áreas industriais, hospitalares, residenciais, de despejos de resíduos, etc., diminuindo danos das pessoas ao ambiente e evitando que o meio possa oferecer riscos à saúde das pessoas. Reduz-se a possibilidade da contaminação de corpos dágua pela proximidade de lixões e de por despejo de esgoto e lixo – caso especialmente comum quando há ocupações irregulares. Previnem-se situações de emergência, e mitigam-se ou excluem-se os danos causados por essas situações. Economiza-se dinheiro, além de se evitar transtornos, perdas materiais e até de vidas humanas.

O planejamento territorial passa pela política nacional de habitação, vinculada às obras de saneamento básico, que por sua vez devem ser complementares aos programas habitacionais. O problema reside justamente nas ações que visem levar saneamento básico a conjuntos habitacionais já existentes, que equivale a adequar a infra-estrutura urbana a um crescimento desregrado, não planejado, locais onde a população sofre os males da falta de saúde de um modo geral, onde as políticas públicas muitas vezes não alcançam.

O saneamento básico, se devidamente coordenado com o planejamento territorial, pode levar, conduzir, ao menos parte dessa população a lugares mais adequados às comunidades, que terão melhor acesso à saúde pública, podendo inclusive adequar os movimentos urbanos ao meio ambiente que deve ser preservado ou conservado

da melhor forma possível. Se bem planejadas e executadas essas ações podem ser de grande valia, tornando-se verdadeiro instrumento de preservação da qualidade de vida e do meio ambiente.

7.1.4 **Regularização e Fiscalização**

De acordo com a Lei n° 11.445/2007, as funções de gestão dos serviços de saneamento básico envolvem o planejamento, a prestação e a regulação e fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas as funções. Para facilitar este entendimento, pode-se dizer, de forma resumida, que a maior inovação da lei foi à segregação das atividades.

• a regulação e fiscalização - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano e a definição do prestador, é o momento de definição, pelo titular, de quem vai monitorar o fazer, o que se dá pela regulação contratual. Isto significa acompanhar a eficiência do prestador, seus custos, a qualidade dos seus serviços, evitarem o abuso econômico, garantir o equilíbrio econômico do contrato, avaliar e repartir socialmente os ganhos de produtividade da prestação, mediar conflitos e principalmente responder ao usuário e atuar na proteção de seus direitos.

No municipio de capinzal não há órgão ou entidade responsável pela fiscalização dos serviços realizados pela autarquia responsável pelo tratamento, adução e distribuição de água potável, no caso SIMAE, nem pela empresas destinadas a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, pelos trabalhos realizados pela Tucano Obras e serviços, Nei Coleta e a Agro & Flora Rech. Há apenas setores vinculados a administração municipal que realizam controle e fiscalização básica no que se refere aos serviços de saneamento básico existente no município.

Na Secretária de Infraestrutura para a liberação do Habite-se das construções, é necessário a apresentação de projetos que contemplem sistema de tratamento para os efluentes gerados. O município não apresenta profissional capacitado e devidamente credenciado, para fazer a analise e liberação desses projetos, esta ação e realizada pelo Engenheiro responsável da AMMOC (Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense) com sede na cidade vizinha de Joaçaba. Na Secretária de Infraestrutura o município contém apenas um fiscal de obra que realiza a fiscalização para o controle da correta execução da obra.

Os fiscais da Vigilância Sanitária e Ambiental do municipio também realizam a fiscalização de setores potencialmente causadores de riscos para segurança da saúde pública (residências, comércios...) no que se refere às ferramentas do saneamento ambiental, atuando principalmente através de denuncias. É a Vigilância Sanitária que controla periodicamente a qualidade da água tratada e distribuída pelo SIMAE, bem como o sistema e método de tratamento utilizado pela Autarquia, dentro do estabelecido.

A fiscalização e liberação dos projetos baseia-se na Lei Estadual nº 6.320/83 que dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências. A seguir principais tópicos da legislação no que se refere a tratamento de efluentes.

CAPÍTULO III
Deveres da Pessoa com relação ao Ambiente
Seção I
Disposições preliminares

Art. 37 Toda pessoa deve preservar o ambiente evitando por meio de sua ações ou omissões, que ele se polua e/ou contamine, se agravem a poluição ou a contaminação existente.

Art. 38 Toda pessoa está proibida de descarregar ou lançar ou dispor de quaisquer resíduos, industriais ou não, sólidos, líquidos gasosos, que não tenham recebido adequado tratamento, determinado pela autoridade de saúde, em especial do órgão responsável pelo meio ambiente.

Seção II
Poluição e/ou contaminação do solo e/ou da água
Subseção I
Disposição de resíduos e dejetos

Art. 41 Toda pessoa deve dispor higienicamente dejetos, resíduos e detritos provenientes de sua atividade doméstica, comercial, industrial ou pública, de acordo com o prescrito em regulamento, normas, avisos ou instruções da Autoridade de Saúde em especial do órgão responsável pelo meio ambiente.

Subseção II
Água residuárias e pluviais

Art. 43 Toda pessoa é obrigada a dar escoamento das águas servidas ou residuárias, oriundas de qualquer atividade, e as pluviais, em sua propriedade, conforme as disposições regulamentares, normas e instruções da Autoridade de Saúde.

§ 1º A pessoa é proibida de lançar as águas servidas ou residuárias, sem prévio tratamento em mananciais de superfície ou subterrâneos, como em qualquer outras unidades de sistema de abastecimento de água, assim como no mar, lagoas, sarjetas e valas provocando ou contribuindo para a poluição e/ou contaminação destes.

7.1.5 **Ações Inter-Setoriais**

Intersetorialidade é a articulação entre sujeitos de setores sociais diversos e, portanto, de saberes, poderes e vontades diversos, para enfrentar um mesmo problema. É uma nova forma de trabalhar, de governar e de construir políticas públicas que pretende possibilitar a superação da fragmentação dos conhecimentos e das estruturas sociais para produzir efeitos mais significativos na saúde da população.

As ações das diferentes componentes e instituições da área de saneamento são geralmente promovidas de forma fragmentada no âmbito da estrutura administrativa governamental. Esta realidade é facilmente percebida na área de saneamento, podendo ser citado, por exemplo, as ações de operação e manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais, que desenvolvidas por um órgão específico, são completamente desarticuladas daquelas da limpeza pública e esgotamento sanitário, fato que influência a eficácia e eficiência deste sistema.

A forma setorial com que as instituições estão organizadas, bem como o tipo e formação dada aos profissionais, segundo a lógica da divisão do saber, aliado a falta de políticas que estimulem o processo de integração, são fatores que têm limitado o desenvolvimento de ações inter-setoriais.

A integração entre as componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos), bem como a integração intra e inter-instituições devem ser estimuladas. Devem-se identificar as superposições de ações e de funções, bem como mecanismos que permitam a coordenação harmônica das mesmas.

A área de saneamento tem interface com as de saúde pública, desenvolvimento urbano, habitação, meio ambiente e recursos hídricos, dentre outras. A conjugação de esforços dos diversos organismos que atuam nestas áreas oferece um grande potencial para a melhoria da qualidade de vida da população.

A forma política e administrativa que estrutura as prefeituras em secretarias visa suprir de maneira adequada os diferentes anseios da população para garantir qualidade de vida a todos. A separação das necessidades populacionais em setores específicos deve ser apenas para facilitar a prestação dos serviços básicos a população e obter um controle administrativo e financeiro, porem esses diversos setores devem estar entrelaçados para garantir a qualidade de vida da população.

Por exemplo ações executadas na área da educação que envolvem projetos de educação ambiental através de redução do consumo de água, disposição adequada de resíduos, ou cadastro, controle e auxilio a famílias que estão em moradias precárias feitos pelo Centro de Referência e Assistência Social-CRAS , e secretaria de Infraestrutura, solucionam os problemas específicos da área de atuação de cada secretaria e indiretamente problemas que são componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos).

Muitas das iniciativas intersetoriais têm partido ou contam com uma participação ativa importante de atores oriundos do setor saúde. De modo geral, percebe-se que a consciência das limitações da ação setorial está mais clara no setor saúde. A compreensão da determinação social do processo saúde-doença, a percepção muito clara do impacto de ações não especificamente setoriais sobre a saúde (saneamento básico, urbanização, por exemplo) e da impotência setorial diante de

certos problemas como a morbidade e mortalidade por causas externas, fazem com que o setor saúde esteja mais mobilizado em propor a ação e a articulação intersetorial setor este influenciado diretamente por ações de saneamento básico.

Podemos definir a intersetorialidade como: "*uma articulação das possibilidades dos distintos setores de pensar a questão complexa da saúde, de co-responsabilizar-se pela garantia da saúde como direito humano e de cidadania e de mobilizar-se na formulação de intervenções que a propiciem.*" (Ministério da Saúde 2006).

Portanto, as ações que visam melhorar a condição de saneamento básico não são oriundas apenas dos setores específicos de cada componente do saneamento, mas sim da junção das tomadas de decisão dos diversos setores da municipalidade, podemos citar: Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria da Saúde; Secretaria da Educação; Secretaria de Infraestrutura, entre outros.

7.1.6 **Participação e Controle Social**

O acesso universal aos benefícios gerados pelo saneamento demanda o envolvimento articulado dos diversos segmentos sociais envolvidos em parceria com o poder público. Isso exige o desenvolvimento de ações que possibilitem a compreensão do enfrentamento dessa questão, ou seja, que a população conheça os diferentes aspectos relacionados ao saneamento.

A participação da sociedade pode ser compreendida como um processo que visa estimular e contribuir com as pessoas e grupos sociais no sentido de entenderem a problemática do saneamento e ao mesmo tempo desenvolverem o senso de responsabilidade e de urgência com relação aos problemas sociais assegurando a ação apropriada e a tomada de decisão para solucioná-los, como medida da melhoria das condições de salubridade e dos serviços de saneamento básico.

Com a promulgação do Constituição Federal de 1988, tanto as normas jurídicas constitucionais como infraconstitucionais, têm conferido a possibilidade de exercer controle do Poder Público por meio da sociedade.

Há legislações que propõe o uso do mecanismo do controle social. Como exemplo: a Lei Federal nº 10.257/2001 conhecida como Estatuto da Cidade, que introduz nos seus objetivos da política urbanística, a gestão democrática com participação das comunidades na formulação, execução e acompanhamento dos planos de desenvolvimento urbano (art. 2º, II); a Lei Federal nº 9.784/1999 que regula processo administrativo federal, que reza nos casos como instrumentos relevantes de controle social e participação comunitária; e a Lei Federal nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos que define o controle social como um dos princípios norteadores da Política Nacional de Resíduos Sólidos (art. 6º, X). Por fim, o mecanismo institucional de controle social também está presente na Lei Federal nº 11.445/2007 como um dos princípios fundamentais que devem nortear os serviços públicos de saneamento básico.

A Lei Federal nº 11.445/2007 enunciou o mecanismo institucional de controle social como princípio geral dos serviços públicos de saneamento básico (art. 2º, X), e também o definiu como: "Conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico". (art. 3º, IV).

A participação social permite obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e que, por meio de técnicas especiais e de profissionais experientes são incorporadas ao Plano e permite que o cidadão possa efetivamente acompanhar a sua implementação.

Os diversos atores sociais devem ser envolvidos para integrar de forma articulada e propositiva a formulação das políticas públicas, desde a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico, como no acompanhamento das etapas de implementação deste Plano e na gestão dos serviços de saneamento.

Os inúmeros grupos e instituições constituintes da chamada sociedade civil organizada como: organizações não governamentais, organizações da sociedade civil de interesse público, associações, cooperativas, sindicatos, entidades de classe e grupos organizados são atores que devem e podem atuar junto aos órgãos públicos, no planejamento de ações, na cobrança de investimentos necessários, no monitoramento, na fiscalização das ações e na minimização dos impactos socioambientais.

Para que haja a gestão participativa, é indispensável que os vários atores sociais intervenientes, sejam envolvidos durante toda a elaboração do Plano, identificando e sistematizando os interesses múltiplos, algumas vezes conflitantes. Além disso, a participação social permite obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e que, por meio de técnicas especiais e de profissionais experientes, são incorporadas ao Plano. Importante ressaltar, ainda, que o PMSB é do município e que não da administração, deixando claro que a participação da comunidade no desenvolvimento dos trabalhos tem o potencial de torná-la agente efetivo da manutenção das diretrizes previstas.

Uma das condições básicas para a participação é o conhecimento claro e consistente do objeto de estudo, devem ser previstos mecanismos permanentes de repasse de informações sobre os trabalhos propostos e em desenvolvimento, estimulando a participação dos diversos atores estratégicos durante todo o período de elaboração do Plano.

Além das reuniões que têm como objetivo sensibilizar os segmentos organizados da sociedade (ONGs, Entidades de profissionais, Entidades de classes, Entidades de ensino, entidades sindicais, Entidades da iniciativa privada, Entidades do movimento popular, Poder Legislativo, Poder Executivo, entre outros) para a participação nas

atividades da Conferência, contribuindo nas discussões e elaboração do PMSB. Serão realizadas plenárias setoriais e territoriais envolvendo as seguintes entidades e população das seguintes sub-bacias de Capinzal.

Estão previstos 100 participantes ou atores sociais, para a 1ª Conferência Municipal de Saneamento Básico de Capinzal. A participação deve observar a distribuição proporcional dos segmentos sociais representados no Quadro 7.1 - 02 e Territoriais no Quadro 7.1 – 01 e Figura 7.1 - 01 pelos moradores das sub-bacias de Capinzal. O quantitativo de até 20 dessas vagas são para os representantes dos segmentos públicos, onde estão incluídos todos os membros do Grupo Gestor do PMSBP. As demais vagas foram abertas a outros representantes da sociedade e dos territórios.

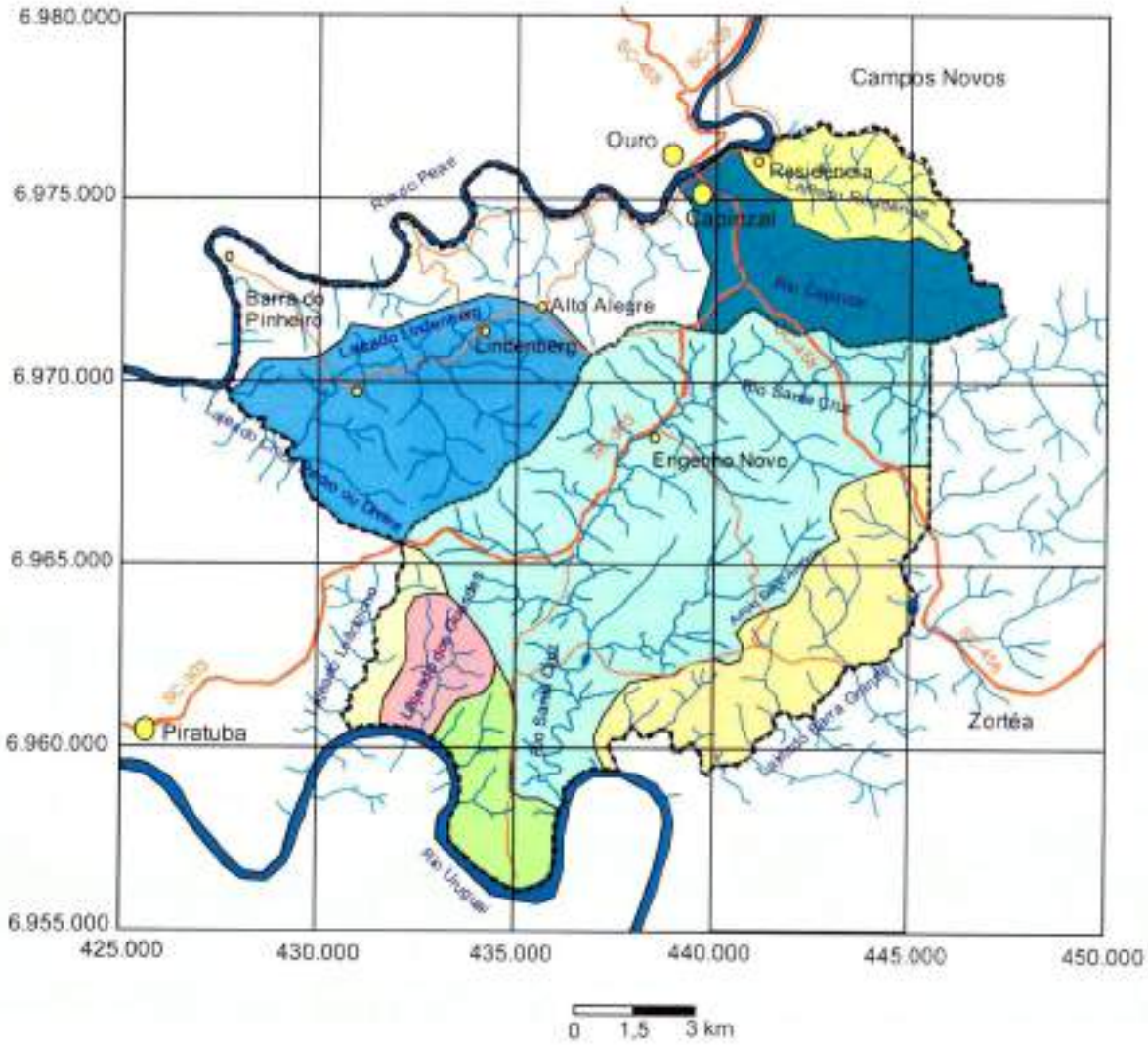
Quadro 7.1 - 01
Delegados das Plenárias Territoriais do PMSBP de Capinzal

Sub-Bacia	Nº Delegados	Nº Suplentes
Rio Capinzal	23 (sendo 19 urbanos e 04 rurais	06 (sendo 03 urbanos e 01 rural)
Lajeado Residência	02	01
Lajeados Lindenberg/Chico Pedro	12	04
Rio do Peixe	02	01
Rio Santa Cruz	07	02
Lajeado Barra Grande	01	01
Lajeado dos Guedes	01	01
Lajeado Leãozinho	01	01
Rio Uruguai	01	01

Quadro 7.1 - 02
Delegados das Plenárias Setoriais do PMSBP de Capinzal

Setor	Nº Delegados	Nº Suplentes
Administração pública municipal (incluindo representantes da prefeitura, SIMAE e Câmara de Vereadores)	20	05
Movimentos sociais e populares	06	02
Entidades empresariais (ACIC, CDL e outros)	05	02
Entidades profissionais (CREA, CRESS, CRE, e outros)	05	02
Organizações não governamentais (2 Ongs ambientais)	02	02
Jovens, adolescentes e estudantes maiores de 16 anos	04	01
Entidades trabalhadoras, através de suas entidades sindicais (Sindicato dos Trabalhadores na Indústria de Carnes e dos Trabalhadores Rurais)	05	02
Entidades acadêmicas, de pesquisas e OSCIPs (UNOESC)	03	01

Figura 7.1 – 01
Mapa dos Territórios ou sub-bacias de Capinzal



7.1.7 Educação Ambiental em projetos e ações do saneamento básico

A educação ambiental é um direito da população e está instituída pela Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e regulamentada pelo Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002.

De acordo com que esta instituída na Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, tem- se para educação ambiental as principais premissas a seguir:

CAPÍTULO I
DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

CAPÍTULO II
DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Seção I
Disposições Gerais

Art. 6º É instituída a Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 7º A Política Nacional de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental.

Art. 8º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

I - capacitação de recursos humanos;
II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
III - produção e divulgação de material educativo;
IV - acompanhamento e avaliação.

A educação sanitária e ambiental continuada incorporada na gestão dos serviços de saneamento básico permite a difusão de comportamentos responsáveis em relação ao uso dos recursos naturais e a correta utilização dos serviços, sendo direito dos cidadãos.

Deve ser abordada de forma ampla, não se restringindo apenas as questões da água e do esgotamento, mas envolver todo o meio ambiente. Todos os esforços devem ser envidados para agregar parcerias com empresas privadas, empresas não governamentais e empresas e órgãos públicos para obtenção de apoio técnico e financeiro para implantação de ações de conscientização sanitária e ambiental.

Para isso, pode-se utilizar os meios disponíveis, tais como: jornal, panfletos, comunicações na conta de água; organizações de eventos; visitas orientadas com escolares, palestras nas escolas, nos centros comunitários e clubes. Programas em rádios veiculando mensagens de interesse da educação ambiental e sanitária.

Os programas de educação ambiental devem motivar e capacitar as lideranças comunitárias, para o uso racional da água e a gestão dos resíduos sólidos domésticos (lixo), sensibilizando para a redução, reutilização e reciclagem. Estimular a criação de Associações de Usuários de Saneamento Ambiental nas comunidades.

O Programa deve englobar a atuação no campo da Educação Sanitária e Ambiental Formal, com atuação voltada para as comunidades escolares (direção, equipe técnica pedagógica, professores, alunos, funcionários e pais de alunos), bem como, a Educação Informal que compreende a atuação junto aos segmentos das lideranças comunitárias e o cidadão em geral.

A partir de projetos de educação ambiental desenvolvidos em todos os setores da sociedade, que partem principalmente de escolas e creches, e assim são disseminados para pais e envolvem toda a sociedade, contribuem para ações:

- ✓ Contribuem para a melhoria das condições de vida das populações-alvo;
- ✓ Levam a uma nova visão da relação do homem com o seu meio ambiente e a adoção de novas posturas, pessoais e coletivas, por todos os envolvidos;
- ✓ Demonstram que idéias simples, aliadas à força do trabalho, podem transformar a vida de uma pessoa, de grupos de pessoas e até de uma comunidade inteira;
- ✓ São importantes para a formação dos acadêmicos, pois os inserem na realidade local, ampliam seus conhecimentos adquiridos em sala de aula, e despertam, nesses alunos, maior interesse pelo curso de graduação, isso porque a educação ambiental não substitui e nem ultrapassa nenhum saber acadêmico, mas precisa e aplica, senão todos, a maioria deles;

A Educação Ambiental é um processo de aprendizagem permanente, que deve ir além do enfoque naturalístico, incorporando as dimensões sociais, culturais e econômicas.

8. DIAGNÓSTICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE CAPINZAL

8.1 Serviços de Abastecimento de Água

O saneamento básico é um dos principais indicadores do desenvolvimento, devido a sua relação com a saúde pública. A falta de saneamento implica em aumento das taxas de mortalidade infantil, por exemplo, devido a inúmeras doenças veiculadas pela água. De acordo com os dados do IBGE, em 2000, 84,2% dos domicílios de Capinzal possuiam ligação à rede de abastecimento de água, e 15,8 % eram atendidos por poços ou nascentes, sendo destes, a maioria na zona rural (784 economias).

Atualmente o sistema de abastecimento público de água no município de Capinzal está sobre a responsabilidade do Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto-SIMAE, uma Autarquia Pública Intermunicipal, pertencente aos Municípios de Capinzal e Ouro, Estado de Santa Catarina, Brasil, responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgotos nos dois municípios.

Com o intuito de solucionar o problema de abastecimento de água nos municípios, foi instituído o SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto é uma Autarquia intermunicipal, responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgotos nos municípios de Capinzal e Ouro, estado de Santa Catarina, Brasil. A Autarquia foi criada em fevereiro de 1972, através das Leis: Nº 654 e N º179, das Prefeituras Municipais de Capinzal e Ouro respectivamente, sendo que entrou em operação em abril de 1974.

O sistema atinge 100% da área urbana do município, devidamente regulamentada, atendendo a 6.529 pontos de consumo (economias), com 5.735 ligações. Dados SIMAE, 2010.

No perímetro rural a Autarquia (SIMAE), atende somente á 6 (seis) localidades do interior, com água tratada e distribuida pela Autarquia (SIMAE), que são: Alto Alegre, Lindemberg, Capitel Santo Antonio, Vila União, Barro Preto e Vidal Ramos. Todos com captação de água através de poços artesianos, com tratamento simplificado por cloração e fluoretação. Os sistemas de bombeamento operam automaticamente comandados pelo nível dos reservatórios. As outras localidades do interior que são em numero de 20 sistemas coletivos (um deles por cacimba), á partir de um poço tubular.

Ou seja, no perímetro rural que apresenta atualmente 3.468 pessoas (IBGE, 2010), destes 32,90 % ou 1.141 são atendidos pelos poços do SIMAE; 21,74 % ou 754 pessoas são atentidos pelos 20 sistemas coletivos através de 19 poços tubulares e um do tipo cacimba (localidade de Alto Alegre), 7,47% ou 259 pessoas pelos 06 poços tubulares das empresas rurais, os restantes da população rural 37,89% ou

1.314 pessoas são atendidas por soluções individuais, do tipo poços tubulares, nascentes ou poço cacimba.

8.1.1 **Captação de Água para o abastecimento público**

8.1.1.1 *Captação no Perímetro Urbano*

Este sistema SIMAE é composto de uma única captação de água bruta e uma Estação de Tratamento. O manancial de onde é retirada a água é o Rio do Peixe. A captação está localizada na margem esquerda do rio, na Rua José Zortéa, em Capinzal, e a Estação de Tratamento de Água (ETA) localiza-se na Rua Domingos Omizollo, no Bairro São Luiz, também na cidade de Capinzal.

A única coleta de água bruta para tratamento feita pelo SIMAE se dá no Rio do Peixe, que sofre grandes variações de nível d'água em períodos de estiagens, onde as bombas atuais trabalham em condições limites de nível de água dentro do poço para a criação de vórtice e em períodos de cheias faz-se necessário a retirada dos motores elétricos por serem atingidos pelas águas do Rio do Peixe, interrompendo o abastecimento de água a população.

Com o acréscimo da vazão de projeto, as necessidades em termos de cargas hidráulicas na tomada d'água são importantes. Entretanto, para estudo deste componente do sistema foi solicitado ao SIMAE a batimetria da seção do rio, assim como informações detalhadas na tomada existente.

As informações fornecidas foram:

- Tubulação da tomada de água da captação existente: Tubos de FoFo diâmetro 500 mm com extensão de 42 m dentro do rio.
- Cota do nível máximo do rio em épocas de cheias: 451,300
- Cota do piso do compartimento de instalação dos motores: 448,085
- Cota do nível mínimo do rio em época de estiagem: 438,935
- Cota da tubulação de tomada de água dentro do rio: 438,815
- Cota dos crivos das bombas instaladas: 438,485
- Cota do fundo do poço da captação existente: 437,985

O atual sistema de captação conta com dois conjuntos moto bomba instalados e ambos operando simultaneamente para atender a demando do sistema. A capacidade do sistema de captação de água consiste em três (03) conjuntos de moto bombas com capacidade de bombeamento de 90 l/s de água cada conjunto, a uma altura manométrica de 109 m.c.a.

Para resolver este problema o SIMAE fez em 2009, projeto e o licenciamento ambiental, cujas obras estão em andamento em 2010, para uma nova captação de água bruta do sistema de abastecimento de água dos municípios de Capinzal e Ouro, compreendendo o poço para tomada de água, e a casa de abrigo dos

conjuntos moto bomba, a serem executados a margem esquerda do Rio do Peixe no municipio de Capinzal, ao lado da captação existente. Com valores estimados em R$ 744.094,90 (setecentos e quarenta e quatro mil, noventa e quatro reais e noventa centavos).

8.1.1.2 *Captação no Perímetro Rural*

Na zonal rural, do municipio de Capinzal onde atendem somente á 06 (seis) localidades, com água tratada e distribuida pela Autarquia (SIMAE), que são: Alto Alegre, Lindemberg, Capitel Santo Antonio, Vila União, Barro Preto e Vidal Ramos. A captação de água acorre através de poços artesianos. Os sistemas de bombeamento operam automaticamente comandados pelo nível dos reservatórios.

O sistema do SIMAE atende somente 32,90% da população rural atual (IBGE, 2010) na zona rural. Segundo dados do SIMAE, somando as seis comunidades são atendidas 1.305 pessoas que correspondem a 383 economias.

Das seis localidades apenas duas, a de Lindemberg e Vila União apresentam postos que estão fornecendo uma demanda perto do limite da demanda atual, e analizando uma demanda futura não terão capacidade de suprir a necessidade da população, sendo necessário adequar a captação ou perfurar novo poço.

O restante das localidades rurais ou 67,10 % tem sua captação das águas por poços tubulares coletivos ou individuais, nascentes ou cacimbas.

8.1.1.3 *Sistemas de Abastecimento de Água Coletivos fora do sistema SIMAE*

As demais localidades do interior, que não são atendidas pelo sistema SIMAE, que são em numero de 20 sistemas coletivos (poços), sendo um deles do tipo cacimba (C03 A.M.A.ALTO ALEGRE), em 16 comunidades, á partir de um poço tubular.

As localidades interioranas atendidas por este sistema coletivo são: Residência (01 poço); Alto Residência (02 poços); Lauro Müller (01 poço); Barra do Pinheiro (01 poço); Alto Alegre (02 poços e 01poço cacimba); Lindenberg (01 poço); SERP (01 poço); Linha Oficina (01 poço); Vidal Ramos (02 poço); Engenho Novo (01 poço); Chapada Verde (01 poço); Empresa Velha (01 poço); Linha Pelissaro (01 poço); Nova Beleza (01 poço); Vista Alegre (01 poço) e Barro Branco (01 poço).

Estes 19 poços atendem as comunidades anteriormente descritas, tem vazão que variam de 4,5 á 44 m³/h, porém não possuimos dados suficientes para a sua avaliação técnica, pois muitos poços foram furados á várias décadas, e as informações se perderam, como profundidade do poço, e vazão real pelo teste de vazão.

Neste sistema temos ainda no Distrito de Alto Alegre um poço tipo cacimba de aproximadamente 2,0 m de profunidade, que atende á 10 economias, onde viem 35 pessoas, feita através de mangueiras pretas, sem quaqluer tipo de monitoramento

ou sanidade, sendo um grande risco á saúde nesta captação, em pleno aglomerado urbano deste distrito. A mesma localidade é atendida pro mais 2 poços tubulares, e que deveriam ser eliminado este tipo de captação aptra estas famílias.

Este sistema atende á aproximadamente 218 economias e 754 pessoas. A vazão média mensal para estes 20 sistemas de atendimento, levando-se em conta trbalhar 10 horas dias, é de aproximadamente 67.860 m³/mês.

8.1.1.4 *Captação de água no setor industrial de Capinzal*

O sistema SIMAE atende atualmente 16 indústrias de Capinzal, porém várias delas e do comércio tem poços tubulares próprios, que abastecem estes estabelecimentos. São 14 indústrias no perimetro urbano consumindo 2.283 m³/mês e 02 na zona rural consumindo 434 m³/mês, dando um total de 2.717 m³/mês consumidos pelo setor industrial atendidos pelo Sistema SIMAE.

Gostaríamos de destacar como um excelente exemplo, o que a empresa BRF Foods (antiga Perdigão) fez recentemente em sua unidade de Capinzal, com o objetivo de minimizar o consumo de água nas unidades produtivas, o departamento de engenharia corporativa implantou na Unidade Industrial de Capinzal (SC) uma estação piloto de tratamento de água para reuso, com capacidade para tratar 200 m3/h de água residuária e assim possibilitar o reuso indireto da mesma em pontos passíveis de receber esta água dentro do parque industrial. O sistema tem condições de suprir 45 % da demanda de água da Unidade. O que é um uma ótima noticia no uso sustentável das águas.

8.1.2 **O uso das águas em Capinzal**

O uso das águas em Capinzal pode ser balizado pelos dados obtidos na estação de Ouro (ponto 29 do monitoramento da Epagri-SC, dados do ICEPA 2003), e descrito no Quadro 8.1 – 01 e sua localização no Quadro 8.1- 02, bem como nos pontos á montante da área em estudo, para balizarem os dados da área (que não existem), para o uso de dados próximos.

O município de Ouro e Capinzal são cidades que apresentam seus planos urbanos separados somente pelo Rio do Peixe, e cujas atividades econômicas são comuns e semelhantes, e a mesma autarquia de águas e esgoto, o SIMAE. Por estes dados para Capinzal temos uma noção do consumo por setores, onde podemos afirmar que dos 41.182 m³/dia o maior consumo é animal (57,27 %), seguido da irrigação (17,70%), industrial (15,54%) e o menor o consumo humano com 9,49 %. Em 2003 o consumo humano chegava á 3.906 m³/dia para este ponto de captação no Rio do Peixe.

Em 2009, segundo dados do SIMAE, aduz do Rio do Peixe à sua ETA em Capinzal, em torno de 3.388,41 m³/dia, para atendimento de Capinzal e Ouro, dando um volume anual de 1.236.770.00 m³, distribuídos em seu perímetro urbano á 6.449

economias funcionando, sendo 5.773 residenciais, 592 comerciais, 16 industriais e 68 públicas.

Quadro 8.1. – 01
Dados do Consumo de Água em pontos da Bacia do Rio do Peixe

LOCALIZAÇÃO			CONSUMO (m³/dia)					TOTAL DE CONSUMO (m³/seg.)	VAZÃO ESTIAGEM (m³/seg.)	IDHE Consumo/Vazão (%)
Ponto	Rio	Município	Animal	Humano	Industrial	Irrigação	Total			
29	Peixe	Ouro	23.585	3.906	6.400	7.290	41.181	0,477	6,13	0,078
30	Peixe	Joaçaba	39.766	9.532	5.112	7.967	62.377	0,722	4,73	0,153
31	Peixe	Videira	43.215	7.015	25.477	1.322	77.029	0,892	1,62	0,550

Quadro 8.1 – 02
Localização dos Pontos de Monitoramento na Bacia do Rio do Peixe

REGIÃO	PONTO	LONGITUDE	LATITUDE	LOCALIZAÇÃO
RH3 VALE DO RIO DO PEIXE	29	51°46'47"	27°23'34"	Rio do Peixe, próximo à Piratuba
	30	51°32'36"	27°12'51"	Rio do Peixe, próximo à Lacerdópolis
	31	51°16'36"	27°02'54"	Rio do Peixe, próximo à Tangará

8.1.3 Consumo de água por setor no Município de Capinzal

Este item se propõe a apresentar um panorama da demanda futura dos recursos hídricos no Município de Capinzal, situado no Vale do Rio do Peixe em Santa Catarina. O foco de interesse se refere aos usos consultivos dos recursos hídricos, a saber:

- abastecimento humano: urbano e rural;
- abastecimento industrial;
- irrigação e
- criação animal: manejo e dessedentação.

Para se obter a demanda de água atual para todos os setores de Capinzal, somamos os valores obtidos por m³/mês dos setores de abastecimento humano (urbano e rural), abastecimento industrial, irrigação e da criação animal. Quadro 8.1-03 abaixo.

Quadro 8.1. – 03
Cálculo da demanda total atual de água de Capinzal por setor – 2009

Setor	Volume de água m³/mês	Percentual do Setor %
Abastecimento residencial urbano	52.999,17	8,58
Abastecimento residencial rural	8.248,14	1,34
Comercial Urbano + rural	6.059,92 + 127,00 = 6.186,92	1,00
Público urbano + rural	1.471,08 + 256,58 = 1.727,66	0,28
Abastecimento Industrial	416.428,51	67,43
Irrigação de terras altas	54.583,92	8,84
Criação Animal	77.401,31	12,53
TOTAL	617.575,63	100 %

Fonte: INDESSC, 2010.

A demanda total de água consumida em Capinzal atualmente é na ordem de **617.575,63 m³/mês.** Pelos dados acima vemos que a maior demanda de água de Capinzal, á a do setor industrial que consome 67,43 % de toda a água, seguido da criação de animais com 12,53%, consumo humano urbano com 8,58 % e rural com 1,34%, o comércio com 1,00 %, o setor público com 0,28 % e a irrigação que consome 8,84 % da água consumida no município.

O volume mensal de consumo de água em Capinzal é retirado basicamente do Rio do Peixe (SIMAE) e Santa Cruz (BRF, ex- Perdigão) e os demais de poços tubulares e em menor escala de cacimbas e nascentes.

8.1.4 Balanço consumo versus necessidades de abastecimento do município

Á seguir faremos a comparação dos quadros 8.1-04 da demanda atual e do quadro 8.1 – 4.1 da demanda futura estimada.

Quadro 8.1. – 04
Cálculo da demanda total atual de água de Capinzal por setor – 2009

Setor	Volume de água m³/mês	Percentual do Setor %
Abastecimento residencial urbano	52.999,17	8,58
Abastecimento residencial rural	8.248,14	1,34
Comercial Urbano + rural	6.059,92 + 127,00 = 6.186,92	1,00
Público urbano + rural	1.471,08 + 256,58 = 1.727,66	0,28
Abastecimento Industrial	416.428,51	67,43
Irrigação de terras altas	54.583,92	8,84
Criação Animal	77.401,31	12,53
TOTAL	617.575,63	100 %

Fonte: INDESSC, SIMAE 2010.

Quadro 8.1. – 4.1
Cálculo da demanda total futura de água de Capinzal – 2030

Setor	Volume de água m³/mês	Percentual do Setor %
Abastecimento residencial urbano	74.278,21	10,38
Abastecimento residencial rural	150,46	0,02
Comercial Urbano + rural	14.543,81 + 163,29 = 14.707,10	2,06
Público urbano + rural	1.782,27 + 282,24 = 2.064,51	0,29
Abastecimento Industrial	442.450,91	61,86
Irrigação de terras altas	65.500,70	9,16
Criação Animal	116.101,97	16,23
TOTAL	715.253,86	100 %

Fonte: INDESSC, 2010.

Na comparação da demanda atual e da futura vemos que a demanda total é crescente e seria de mais 15,82 %, com exceção do abastecimento rural, que com a diminuição de sua população, apresenta um decréscimo de sua demanda na ordem de menos 98,18 %.

A representatividade dos setores continua a mesma, sendo o industrial o que consome mais água no município, principalmente pela sua principal indústria que é a BRF (ex-Perdigão), que tem um consumo alto. Depois vem o consumo da criação de animais (dessedentação) que pula de 12,53 % para 16,23 %.

A demanda futura de 715.253,86 m³/mês que corresponde a um aumento da atual de 15,82 %, completamente absorvido pela atual estrutura física, tanto do SIMAE, quanto dos sistemas coletivos e individuais da zona rural.

8.1.5 **Adução, redes de distribuição e reservação do sistema de abastecimento de água**

8.1.5.1 *Adução e rede de distribuição urbana*

No perímetro urbano a água armazenada junto a Estação de Tratamento de Água Central é distribuída por gravidade para a parte baixa da cidade e recalcada para reservatórios instalados em pontos com cotas mais elevadas, que são os responsáveis pela distribuição no restante das áreas de atendimento.

Devido às condições geográficas do município em seu perímetro urbano, parte da água é distribuída por gravidade, através dos reservatórios centrais, enquanto que as partes mais altas recebem água através de estações elevatórias que recalcam água para seus respectivos reservatórios, localizados nos pontos mais elevados dos bairros e/ou loteamentos. E a partir destes, é distribuída por gravidade à população.

Toda a distribuição de água é monitorada por um sistema de telemetria, via ondas de rádio, com 26 Estações e 44 pontos de monitoramento de vazão, através de macro medidores eletromagnéticos de vazão, instalados nas redes distribuidoras. São monitoradas, além das vazões das redes, as condições operacionais das Estações de Recalque de Água, tais como nº de horas de funcionamento, volume recalcado, corrente e tensão dos motores, níveis dos reservatórios e sensores de presença. Com este sistema de monitoramento, o município, através do SIMAE, tem um controle mais rigoroso de suas perdas, sendo que após a sua implantação diminuiu consideravelmente o percentual de perda na distribuição.

Até o final do ano de 2009, o município possuía, assentados, 101.539 metros de redes adutoras e de distribuição, com diâmetros que variam de 25 mm a 300 mm, dos seguintes materiais: PVC/PBA, DeFoFo, Ferro Fundido e RPVC. Todos estes dados estão detalhados no item 3.2. , descrito anteriormente.

Com essas redes o sistema atinge 100% da área urbana do município, devidamente regulamentada, atendendo a 6.529 pontos de consumo (economias), com 5.735 ligações. Dados SIMAE, 2010.
A relação entre extensão de rede de água e número de ligações existentes é de 17,70 metros e em relação ao número de economias existentes é de 15,55 metros.

No ano de 2009, foram aduzidos/fornecimento em média 82.323 m³ por mês, dos quais foram micromedidos 62.725 m³ mensais, resultando numa perde de 19.598 m³, o que representa cerca de 23,80%. O consumo per capta foi em média de 159,99 l/hab/dia, considerando uma população estimada, atendida pelo SIMAE, de 17.152 pessoas. Já o consumo por ligação funcionando foi de 14,55 m³ mês e de 12,77 m³ mês, por economia funcionando.

Para todo o processo de captação, tratamento e distribuição dos volumes de água, acima citado o SIMAE teve um consumo da ordem de 144.192,2.kw de energia elétrica em média por mês, 25,48 kw por ligação de água funcionando.
A água tratada na ETA central, é distribuída para a área urbana por gravidade para a área que esta abaixo da cota dos reservatórios construídos junto a Estação de Tratamento, o que contempla toda a área central da cidade de Capinzal, em número de ligação nessa área estão instaladas em torno de 18% das ligações existentes no município, ou seja 1.034 ligações, sendo que para as demais áreas do perímetro urbano, a água e recalcada através de 7 sistemas de recalque, sendo que alguns desses tem até 4º estágios de bombeamento.

8.1.5.2 *Reservação urbanas*

O sistema possui junto a Estação de Tratamento de Água uma reservação de 3.000 m³, distribuídos em três reservatórios de concreto armado, sendo dois com capacidade de 400 m³ cada e um terceiro com capacidade para 2.200 m³.

Alem da reservação central o sistema possui outros reservatórios construídos nos pontos mais altos da cidade, aonde a água chega através de bombeamento, totalizando uma reservação total de 5.660 m. Deste os reservatórios RS 01 -1;RS 01 -2; RS 01 -3; RS 02; RS 06 – 1; RS 06 – 2; RS 09 – 1; RS 09 – 2; RS 10 – 1; RS 10 – 2; RS 11 – 1; RS 11 – 2 e RS 11 – 3 são de concreto armado e os reservatórios RS 07 e RS 20 de alvenaria apoiado.Variando seus volumes de 50 m³ no loteamento Santa Maria até 2.200 m³ junto á ETA central.

Para atingir 100% do perímetro urbano, o município de Capinzal, dispõe de 7 sistemas de recalque de água tratada, denominados de CBs, os quais compreendem uma Casa de Bombas, que serve de abrigo para os conjuntos moto bombas e quadro de comando, adutoras de sucção e recalque e reservatórios, sendo que um dos sistemas para atendimento da área da cidade alta, possui três estágios de bombeamento, que são os denominados de CB09, CB10 e CB11. Dessa

forma, para determinadas áreas, visando atingir aos pontos de consumo, o sistema de distribuição de água chega a ter 4 estágios de bombeamento, contados desde a captação de água bruta, junto ao Rio do Peixe.

Todas as CBs possuem 02 (dois) conjuntos moto-bombas instaladas, funcionando intercalados, estando um em operação e outro em reserva. O acionamento dos conjuntos é automático em função do nível do reservatório e controlados pelo Sistema de Supervisão e Monitoramento, instalado junto ao escritório do SIMAE, conforme já descrito anteriormente.

Os estágios de bombeamentos das CBs variam de 2º até 4º estágio, com potênias de 4 á 75 CV; volume aduzido médio mensal variando de 159 m³ (CB07) á 35.904 m³ (CB09); vazão de 7,74 m³/h (CB07) á 68 m³/h (CB09) e atendendo á 4.322 ligações funcionando, segundo dados do SIMAE, 2009.
Este sistema de bombeamento gera uma extensão de rede na ordem de 84,4 km de diversas bitolas, com índice médio de perda na medição, varia de 11 % na CB10 áte 27,62 % na CB06, com uma média de perda na ordem de 21,71 %, consumo médio total de energia Elétrica na ordem de 89.862 kw para as 07 CBs, atendendo a uma população urbana na ordem de 16.063 pessoas.

Este sistema de adução e reservação no perímetro urbano, além de jovem apresenta um bom atendimento á população usuária, havendo vazão suficientes para atender a contento todas as 16.063 abastecidas pelo sistema urbano. Necessitando de uma melhoria continuada para chegarmos a um abaixamento da perda de água nesta fase, que atualmente está em média de 21,71 %, para níveis, por exemplo, já atingido pela CB10 (Clube da Colina) onde está atualmente em torno de 11 %. Um dos grandes fatores de perda na distribuição, recalque e adução da rede de água de Capinzal, deve-se a seu relevo acidentado, e onde temos loteamento situados em áreas de risco, com declividades acima de 30 %, em desconformidade com a legislação vigente.

Necessitando urgentemente de um Plano Diretor, disciplinando o uso do solo, e evitando que pessoas morem em áreas inadequadas, gerando custos adicionais e elevados para os órgãos públicos responsáveis pela sua manutenção e instalação. Onde vemos que os locais com maiores perdas, são justamente os de maior elevação topográfica e situarem em áreas de risco, principalmente de escorregamentos, o que gera mais acidente com tubulação, e onde reside a maioria das perdas de águas tratadas.

8.1.6 **Reservação, adução e rede de distribuições rurais**

Na zona rural operados pelo SIMAE nas localidades de Alto Alegre, Lindemberg, Capitel Santo Antonio, Vila União, Barro Preto e Vidal Ramos, têm captação de água através de poços artesianos, com tratamento simplificado por cloração e fluoretação. Os sistemas de bombeamento operam automaticamente comandados pelo nivel dos reservatórios e tem sua rede de distribuição feita por gravidade, através de rede d´água de diversas bitolas.

Um aspecto importante á destacar, é que estes sistemas interioranos estão sobre um relevo menos íngreme do que no urbano, o que garante uma eficiência maior, com distribuição por gravidade, não necessitando de recalque, diminuindo os acidentes por deslizamento em tubulações, o que baixa o custo na distribuição de água nestas localidades.

8.1.7 **Estações de Tratamento de Água (ETAs)**

A Estação de Tratamento de Água foi construída no ano de 1972. Inicialmente foi projetada para tratar 25 l/s. Posteriormente foi ampliada a sua capacidade para uma vazão de 80 l/s, que é a atual capacidade máxima, sendo que a mesma tem funcionado em média 15,2 h/dia, para atender a demanda de consumo diária, podendo ainda aumentar o número de horas de funcionamento diárias. Para realizar a operação da ETA e o controle de qualidade da água, trabalham quatro operadores (servidores) em turno de revezamento.

O tratamento de água da estação é do tipo convencional, com Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação. Sendo que no processo de tratamento são utilizados os seguintes produtos: Sulfato de Alumínio isento de ferro, cal hidratada, Fluossilicato de sódio e cloro gás.

Temos constatado que os processos de floculação, decantação e filtração da ETA, tem apresentado alguns problemas, tais como: má formação dos flocos; arreste de flocos na decantação ocasionando alteração na turbidez da água filtrada e diminuição das carreiras horas dos filtros. Dessa forma, existe a necessidade de elaboração de estudos, bem como alocação de recursos para investimentos, visando à solução dos problemas acima citados, uma vez que os mesmos podem vir a causar maiores transtornos no processo de tratamento da água.

Junto a Estação de Tratamento de Água estão instalados dois laboratórios, equipados para a realização das análises de controle de qualidade da água distribuída, nas áreas de bacteriologia e físico-química, os referidos laboratórios foram construídos juntamente com a ETA, considerando as novas normas técnicas vigentes, o espaço físico dos mesmos já não atendem mais as exigências, havendo necessidade de elaboração de projetos visando a sua ampliação e adequação dos laboratórios, bem como da própria ETA.

O tanque do contato onde ocorre a Cloração, atualmente o tempo de contato da água no tanque é em média de 6 minutos, quando o tempo mínimo ideal é de 30 minutos, com isso o contato do cloro com a água esta ocorrendo nos reservatórios. Existe a necessidade urgente da ampliação do tanque de contato, para que se atinja ao tempo de contato ideal previsto na legislação e literatura.

Em 2009 a operação da ETA central do SIMAE aduziu um volume de 1.236.770.00 m³ e forneceu 1.205.838,10 m³, havendo ainda uma perda do sistema de 2,5 %, que em 2009 chegou a 30.931,90 m³

Nas localidades do interior onde o SIMAE e realiza a captação através de poços artesianos, bem como também a reservação e distribuição da água, esta antes de ser consumidas e adicionada flúor atendendo o exigido pelo ministério da saúde e cloro, para garantir a potabilidade da mesma.

8.1.8 **Ligações prediais, medição e controle**

A rede urbana de água do município, em 2009 possuía, assentados, 101.539 metros de redes adutoras e de distribuição, que atinge 100% da área urbana, devidamente regulamentada, atendendo a 6.529 pontos de consumo (economias) e destas 1,34 % não estão funcionando, com 5.735 ligações, e destas 1,23 % não estão funcionando, devido as economias no momento não estarem ocupadas. Sendo 89,11 % ligações residenciais, 9,35 % comerciais, 0,28 % industrial e 1,26 % de ligações públicas. Houve um aumento significativo, pois segundo o SNIS em 2003, tínhamos 92.000 metros de rede.

A relação entre extensão de rede de água e número de ligações existentes é de 17,70 metros e em relação ao número de economias existentes é de 15,55 metros.

No ano de 2009, foram aduzidos/fornecimento em média 82.323 m³ por mês, dos quais foram micromedidos 62.725 m³ mensais, resultando numa perde de 18.195 m³, o que representa cerca de 22,10%.

Estes dados indicam uma melhoria significativa no atendimento, sendo que em 2003 (SNIS) o SIMAE atendia 5.414 economias ativas, e em 2009 chegou á 6.449 economias, com um aumento de 19,12 %, atendendo atualmente á 100 % dos domicílios em perímetro urbano, cumprindo o aspecto da universalização da lei de Saneamento na área urbana, desafio á partir deste plano para a zona rural que é atendida por um pouco mais de 35 % hoje, pelo SIMAE.

Houve também nestes últimos anos, uma melhoria significativa nas perdas de água, devido às medidas técnico/administrativas adotadas pelo SIMAE, que reduziu de 43,11% (SNIS, 2003) para 22,10 % (SIMAE, 2009).

Uma análise constante dos modelos de avaliação, contextualizando a problemática dos erros de medição decorrentes da tecnologia envolvida e das deficiências operacionais dos sistemas, bem como a análise e o conhecimento dos erros dos dados, sem o qual não é possível identificar o nível de credibilidade dos indicadores. Dessa forma, além de apontar um modelo para identificar o nível de credibilidade, sugerimos uma metodologia simplificada de cálculo dos erros prováveis dos dados envolvidos no gerenciamento das perdas.

O consumo per capta foi em média de 159,99 l/hab/dia, considerando uma população estimada, atendida pelo SIMAE, de 17.152 pessoas. Já o consumo por ligação funcionando foi de 14,55 m³ mês e de 12,77 m³ mês, por economia funcionando, o que está dentro dos padrões da região,

8.1.9 **Monitoramento e controle da qualidade da água de Capinzal**

O SIMAE dispõe de laboratório próprio, junto a ETA onde são efetuadas análises diárias., os mesmos são equipados para atender a realização de análises microbiológicas e fisico-químicas, sendo realizadas as análises da água bruta captada no Rio do Peixe, de todas as etapas do processo de tratamento, da água pronta para distribuição e nas pontas de rede para o controle da qualidade da água distribuída a população do município de Capinzal.

A Autarquia tem adquirido equipamentos de última geração, que garantem confiabilidade nos resultados obtidos nas análises de rotina junto a ETA. Além das análises que são realizadas diariamente, são realizadas análises de outros parâmetros com freqüência mensal, trimestral e semestral, os quais por sua complexidade demandam de equipamentos e tecnologias mais aprimoradas, nesses casos o SIMAE, tem contratado laboratórios terceirizados que são credenciados pela ANVISA e INMETRO, conforme relação de análises abaixo relacionadas, o que nos garante a qualidade e confiabilidade dos resultados atendendo assim as exigências legais

O SIMAE desenvolveu um plano de amostragem de realização de análises, tanto em relação a análises de água bruta, como da água tratada a ser distribuída, do processo de tratamento e da rede de distribuição, o qual prevê o monitoramento da qualidade / potabilidade da água captada, tratada e distribuída pelo SIMAE e o atendimento da legislação, em especial a Portaria nº 518/ 2004 do Ministério da Saúde e Resolução nº 357 do CONAMA(Conselho Nacional de Meio Ambiente). Este plano amostragem prevê cerca de 400 pontos monitoramento, do manancial de captação, do processo de tratamento e da rede de distribuição, abrangendo todos os sistemas de distribuição de água atendidos pelo SIMAE na cidade e no interior, dessa forma mensalmente, são realizados aproximadamente 5.000 análises, entre parâmetros, Hidrobiológicas, Microbiológicos, Químicos e Físico-Químicos, cujos parâmetros são descritos no item 3.2.2.3 descrito neste trabalho anteriormente.

O SIMAE atende ainda ao Decreto nº 5.440/2005, para tanto, disponibiliza os resultados das análises da Água Tratada distribuída, na fatura de água enviada aos seus usuários, bem como disponibiliza no seu sitio na rede mundial de computadores (internet), no endereço www.simaecao.com.br, no link Qualidade de Água, planilhas mensais com informações sobre o número de análises realizadas, os valores médios apurados, dentre outras informações, para cada um dos seus sistemas. No Site acima citado, os usuários podem encontra outras informações de seu interesse, inclusive ter acesso a dados inerentes a consumos e valores de suas faturas.

Porém para a zona rural, nos sistemas que não estão na responsabilidade do SIMAE, como nos 20 sistemas coletivos e em todos os outros individuais atendidos por poços tubulares, nascentes ou cacimbas. Não há um sistema de controle eficaz, havendo casos em foi feita somente uma análise de potabilidade quando de sua

instalação, alguns com análise anual feita pela Vigilância Sanitária Municipal, e a grande maioria que não tem controle algum, principalmente em poços de abastecimento individual.

Nestes o perigo de contaminação de suas águas, em especiais as subterrâneas por poços, é muito grande. Para estes casos sugerimos um cadastro destes poços, e um monitoramento constante da qualidade de suas águas.

8.2 Serviços de Esgotamento Sanitário

8.2.1 Dados Estatísticos do Esgoto em Capinzal

O municipio de Capinzal não dispõe atualmente de nenhuma rede coletora de esgoto, nem qualquer tipo de tratamento coletivo de seu esgoto.

Para termos uma noção atual da destinação do esgoto sanitário, usaremos os dados do Censo do IBGE de 2000 e os dados do SNIS de 2008 e da pesquisa feita pelo INDESSC em 2009, nos domicílios da área urbana e da Vila Anchieta (zona rural) todos em áreas de risco.

O SNIS em 2008 mostra que o município de Capinzal não tem coleta nem tratamento de seu esgoto feito pela sua autarquia SIMAE.

Quadro 7.2 – 01
Domicílios particulares permanentes e Moradores em Domicílios particulares permanentes por situação e tipo do esgotamento sanitário
Capinzal – SC no ano de 2000

Município	Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário	
Capinzal - SC	Urbana	Total	4.488
		Rede geral de esgoto ou pluvial	221
		Fossa séptica	3.979
		Fossa rudimentar	201
		Vala	42
		Rio, lago ou mar	33
		Outro escondouro	1
		Não tinham banheiro nem sanitário	11
	Rural	Total	1.221
		Rede geral de esgoto ou pluvial	5
		Fossa séptica	1.075
		Fossa rudimentar	66
		Vala	15
		Rio, lago ou mar	9
		Outro escoadouro	8
		Não tinham banheiro nem sanitário	45

Fonte: IBGE, Censo 2000.

Já o IBGE (Quadro 7.2 – 01) mostra que no censo de 2000 tinhamos como principal tipo de tratamento de seu esgoto feito através de fossa séptica, 88,66 % dos domicílios do perímetro urbano, e 88,04 % dos domicílios do perímetro rural.

Com fossa rudimentar em 4,48 % dos domicílios urbanos e 5,41 % dos rurais. Que jogavam diretamente na rede pluvial seu esgoto, chegavam á 4,92% dos domicílios urbanos e 0,25 % do rural. Que jogavam diretamente seus esgotos nos rios ou recursos hídricos naturais eram de 0,74 % dos domicílios urbanos e 0,74 % dos domicílios rurais.

O que chama a atenção é que 0,25 % dos domicílios urbanos não possuiam banheiros e o índice aumenta para 3,67 % dos domicílios rurais. Os restantes dos domicílios ou jogavam em valas ou tinham outro tipo não descrito de destinação de seu esgoto, que chegava á 0,95 % no urbano e 1,89 % no rural.

Por estes dados do IBGE de 2000, vemos que a maioria dos domicílios usa fossas sépticas com destinação de seu esgoto, porém a maioria esmagadora deles, jamais fez a limpeza que a NBR 7229 exige, de pelo menos uma cada 2 anos. Portanto não cumpre a função de tratar o esgoto e está a muito tempo contaminando o lençol freático do município de Capinzal.

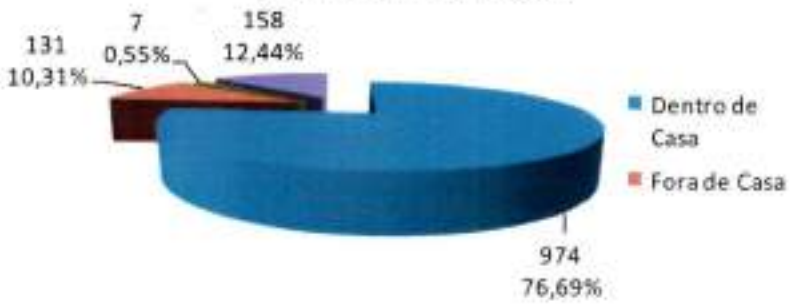
O INDESSC realizou no ano de 2009 uma pesquisa nas áreas de risco do município de Capinzal – SC, onde se buscou os dados sócio-econômicos e o Diagnóstico das Áreas de Risco em todo o Perímetro Urbano + Vila Anchieta (perímetro rural). Foram pesquisados 1.270 lotes que estavam em áreas de risco, onde habitam 3.523 pessoas. A seguir mostraremos nos gráficos 7.2 – 01 á 02 os dados sobre os locais (bairros ou localidades) que estão em áreas de risco e sua situação em relação á banheiros e destinação final de seu esgoto.

Para as seguintes perguntas na pesquisa foram obtidos as seguintes respostas, com os seguintes números:

1. A família possui banheiro? Nº Total: 1.270 domicílios
(974) Dentro de casa (131) Fora de Casa (07) Sem Banheiro (158) Não inf.:

Gráfico 7.2 - 01

A Familia tem banheiro



2. Destino do esgoto? Nº Total: 1.270 domicilios
(10) Rede pluvial (1.202) fossa séptica (52) vala á céu aberto
(02) Fossa Rudimentar (04) Não informou

Gráfico 7.2 - 02

Destino do Esgoto nos domicílios das Áreas de Risco de Capinzal - SC



Pela pesquisa do INDESSC feita em 2009 nas áreas de risco de Capinzal, auferimos que 94,65 % dos domicílios tinham fossa séptica, 4,09 % despejavam em valas á céu aberto, 0,79 % jogavam seu esgoto na rede pluvial, 0,16 % em fossas rudimentares e 0,31 % não responderam á pesquisa. Gráfico 3.2 – 02.

Por esta pesquisa no Gráfico 7.2. – 01, vemos que 87,01 % tinham banheiro, 0,55 % não tinham banheiro e 12,44 % não responderam a esta pergunta.

Comparando os dados do IBGE de 2000 e a pesquisa do INDESSC em 2009, vemos um aumento significativo no uso de fossas sépticas que eram de 88,66 % e em 2009 são 94,65 % dos domicilios urbanos.

8.2.2 **Analise Critica da Situação Atual de Esgotamento Sanitário em Capinzal**

O lançamento de esgotos é a segunda maior fonte de poluição dos mananciais catarinenses, perdendo apenas para o uso de agrotóxicos e no caso de Capinzal dos dejetos da pecuária da agroindústria. Que causam tantos danos aos rios e lençóis subterrâneos e, conseqüentemente à saúde da população.

Em termos de saneamento básico, a situação do sistema de esgotamento sanitário é a questão mais crítica de Capinzal, pois atualmente não temos nenhum metro de tubulação para captar e tratar os esgotos humanos urbanos, nem rurais, necessitando de investimentos prioritariamente por questões de saúde pública.

Nas áreas urbanas, predomina o tratamento em fossas sépticas, que muitas vezes são sub-dimensionadas, e pela falta de limpeza periódica prejudica a eficiência deste tipo de tratamento.

O consumo de água pelos vários setores da sociedade atual traz consigo outra demanda de água ligada á diluição dos efluentes gerados, que só aumenta a poluição das fontes de água potável do município.

A agropecuária também constitui uma fonte de poluição, pois os resíduos gerados no manejo dos rebanhos apresentam também elevadas carga orgânica. Os efluentes da agropecuária diferenciam-se dos demais anteriormente citados por apresentar uma distribuição difusa nas áreas rurais da bacia hidrográfica.

Todos esses efluentes ao serem lançados nos cursos d'água superficiais alteram as condições naturais desses. A presença de um alto teor de matéria orgânica, por exemplo, pode induzir à completa extinção de oxigênio da água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática, como já ocorre nos Rios Capinzal, Santa Cruz e do Peixe.

Dessa forma, os efluentes lançados nos corpos d'água representam uma demanda de água para seu transporte e depuração. Essa demanda está ligada à carga poluidora e às condições do corpo receptor, especialmente à concentração de oxigênio dissolvido na água.

A quantidade das cargas poluidoras provenientes do esgotamento sanitário urbano está atualmente na ordem de 54.577,20 m³/mês ou 2,26 % do total gerado, com demanda crescente de geração, e o esgoto rural na ordem de 8.705,70 m³/mês ou 0,36 % do total gerado, com uma demanda decrescente, devido ao abaixamento constante de sua população rural. Sem nenhum tratamento e sendo jogados nas drenagens pluviais, rios e subsolo, contaminando o lençol freático e qualidade das águas superficiais.

Para quantificar o uso de água para a diluição de efluentes da pecuária, foram observados índices de contribuição per capita de carga orgânica por tipo de rebanho, que atualmente em Capinzal está na ordem de 2.199.304,80 m³/mês de volume total de efluentes, e de 1.195,32 ton DBO/mês Volume de cargas orgânicas em DBO, perfazendo 91,07 % de toda a demanda de efluentes (esgoto) do município. Para piorar os cálculos para usados para demanda futura aumentam para 92,83 % de toda a demanda futura para 2030, que chegaria á 3.298.957,20 m³/mês. Que é o suficiente para contaminar os principais cursos de água naturais e subterrâneos, que através de estudos feitos pela EMBRAPA na região do meio-oeste, onde vivemos, estão em quase 60 % contaminados, e em sua maioria sem condições de potabilidade.

O progresso que se implementou aqui, e se manteve nos últimos 50 anos, não é sustentável e altamente contaminador das águas, solo e ar. Devendo revê-lo e tomar

medidas emergenciais e urgentes na geração e no monitoramento dos recursos hídricos de Capinzal.

A estimativa da carga poluidora representada pelos efluentes industriais foi na ordem de 133.263,42 m³/mês ou 5,52 % de toda a demanda de esgoto, e gerando 118,38 ton DBO/mês, índices que sem tratamento estarão fora do exigido legalmente. Mas carecem de um monitoramento para auferi-los e cobrarem deles as medidas legais de disposição de efluentes.

O rio que recebe a maior carga de esgotos e efluentes do município e da região é o Rio do Peixe, e única fonte de abastecimento público do perímetro urbano de Capinzal e Ouro, não há outra.

O atenuante desta situação atual é que esgoto urbano tem projeto realizado pelo SIMAE/Empresa Sanetal em 2008-2009 que contempla a totalidade do perímetro urbano de Capinzal e Ouro, e neste plano municipal se contemplara o projeto de tratamento de esgoto da localidade Alto Alegre no perímetro rural, além de 200 módulos sanitários para atender 200 famílias da zona rural e urbana do município, que não apresentavam condições sanitárias adequadas. Cujo projeto inicial já tem recursos liberados do Governo Federal através do PAC, para iniciar a obra pioneira de tratamento de esgoto, na área central para atendimento inicial de 985 pessoas.

Outro atenuante é que as empresas médias e grandes de Capinzal tem tratamento adequado de seus efluentes, em função das exigências legais de meio ambiente e do próprio mercado, em especial o internacional que exigem tratamento de seus afluentes como condição de compra destes produtos.

As pequenas empresas, e são a maioria, mas em relação de sua geração de esgoto é pequena, e em sua maioria serão atendidas pelo projeto de coleta e tratamento de esgoto urbano, cujas obras no perímetro central, sub-bacia B-3 se iniciará no início de 2011.

O maior problema é o da pecuária, pois temos um plantel muito grande, e parte deste efluente (dos suínos e das aves) é usado como adubo na agricultura local e regional, nem sempre em condições de maturação ótimas, gerando uma carreação para os cursos de água superficiais e contaminando os poços tubulares do município e região, que abastecem justamente a zona rural onde eles são lançados.

O tratamento adequado dos resíduos da pecuária deverá ser priorizado para a garantia da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do município de Capinzal e região.

8.2.3 **Estimativa da carga poluidora**

A avaliação das cargas poluidoras provenientes do esgotamento sanitário foi realizada com base nos dados de população urbana e de situação de saneamento

de esgotos nos domicílios urbanos e rurais. A carga orgânica que efetivamente chega aos cursos d'água foi estimada a partir de contribuições per capitas características de esgoto doméstico bruto corrigido por fatores de redução de acordo com a classe de afastamento/tratamento dos esgotos.

A estimativa das cargas poluidoras decorrentes da degradação dos resíduos sólidos urbanos foi realizada sobre a população urbana dos municípios considerada a taxa de geração per capita de 0,5 Kg/hab.dia. Nesta estimativa, levaram-se em consideração os diferentes tipos de destinação/tratamento dados aos resíduos por cada município através da consideração de percentuais de redução da carga conforme destinação/tratamento realizado.

Para quantificar o uso de água para a diluição de efluentes da pecuária, foram observados índices de contribuição per capita de carga orgânica por tipo de rebanho, segundo diferentes referências bibliográficas.

Esses índices de contribuição foram aplicados sobre os efetivos dos principais rebanhos existentes no município de Capinzal, identificados anteriormente na caracterização socioeconômica, conforme dados da pesquisa pecuária municipal do IBGE (2007). A distribuição espacial dos animais foi considerada uniforme dentro dos limites do município, de modo que nos casos em que o município se estende por mais de uma sub-bacia, estes rebanhos foram distribuídos conforme o percentual correspondente à área municipal.

A estimativa da carga poluidora representada pelos efluentes industriais foi realizada a partir da caracterização das atividades industriais ocorrentes em Capinzal. Para cada atividade foram utilizadas concentrações características de DBO e volume de esgoto gerado. Também foram utilizadas vazões de efluente, características de cada tipo de atividade industrial ocorrente na região em estudo.

Neste cálculo define-se como esgoto todos os líquidos (á base da demanda de água) que os sistemas industriais devolvem á natureza. Que segundo o Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, realizado em novembro de 2005, as indústrias extrativistas retiram da natureza 376,17 m³/pessoa.mês de água e devolvem na forma de resíduos líquidos (aqui chamado esgoto) 300,92 m³/pessoa.mês, gerando um consumo de água na atividade de 75,25 m³/pessoa.mês. Já as indústrias de transformação retiram da natureza 87,42 m³/pessoa.mês de água e devolvem na forma de resíduos líquidos (aqui chamado esgoto) 70,08 m³/pessoa.mês, gerando um consumo de água na atividade de 17,34 m³/pessoa.mês.

Pois apesar de termos o tipo de indústria não dispomos da especificação de cada uma, por isso o trabalho usou a média destas indústrias para o cálculo das demandas. Este método será usado para as 128 empresas de transformação e 02 extrativistas do município, já que para a maior indústria, a Brasil Foods (Perdigão), usaremos os dados fornecidos por ela, que são atualmente na ordem de 450

m³/hora e para as agroindústrias do interior se usará os dados, que mostram a demandas á partir dos 06 poços destas empresas.

Quadro 8.2- 01
Demanda total atual de esgoto (efluentes) de Capinzal – 2010

Setor	Volume de efluente (m³/mês)	Volume de cargas orgânicas em DBO (ton DBO/mês)	Percentual do Setor (%)
Esgoto humano Urbano	53.262,00	21,30	2,13
Esgoto humano Rural	9.045,00	3,62	0,36
Comercial urbano + rural	3.994,20	1,42	0,16
Público urbano + rural	1.036,80	0,26	0,04
Industrial	216.608,84	271,11	8,66
Irrigação de terras altas	19.104,37	1.719,39	0,76
Criação Animal	2.199.304,80	1.195,32	87,89
TOTAL	2.502.356,01	3.212,42	100 %

Fonte: INDESSC, 2010.

Á partir dos cálculos realizados e descritos abaixo e analisando o Quadro 8.2 – 01, observou-se que a demanda atual de esgoto (volume de efluentes) para todos os setores consumidores de água do município de Capinzal, está na ordem de 2.502.356,01 m³/mês ou 30.028.272,12 m³/ano, gerando uma demanda de DBO na ordem de 3.212,42 ton DBO/mês ou 38.549,44 ton DBO/ano.

O maior gerador de efluentes é a dessedentação animal (criação de animais, pecuária) que é responsável por 87,89 % de toda a carga de esgoto, seguido com 8,66 % da indústria, 2,13 % da demanda urbana e 0,36 % da rural, de 0,76% da irrigação, 0,16 % do comércio e 0,04 do setor público.

8.2.4 **CÁLCULOS E SUBSÍDIOS**

8.2.4.1 *CÁLCULO DAS DEMANDAS FUTURAS DE ESGOTO DE CAPINZAL*

Este item se propõe a apresentar um panorama da demanda atual de geração de esgoto do Município de Capinzal, situado no Vale do Rio do Peixe em Santa Catarina, para calcular a demanda futura.

A demanda de água futura para os setores á saber:

- abastecimento humano: urbano e rural;
- abastecimento industrial;
- irrigação e
- criação animal: manejo e dessedentação.

8.2.5 **Cálculo da Geração de Esgoto Humano**

Nos cálculos á seguir, levaremos em conta somente o volume gerado á partir dos domicílios e economias existentes em 2009 (SIMAE) e os parâmetros de geração de esgoto da NBR 13.969/1997 para a zona urbana e para a zona rural, levando-se em conta a sua população naquele período. E para a proporção per capita a média de moradores por domicílios e comércio, que em 2007 foi de 3,07 pessoas para o urbano e de 3,25 pessoas no rural.

Para o cálculo da população futura do município de Capinzal - SC usou-se dados oficiais do IBGE, como o Censo de 2010, (Resolução 06 de 04/11/2010) descritos anteriormente item 5.2, Tabela 5.2-01.

8.2.5.1 *Cálculo da Geração Urbana de Esgoto*

Para o cálculo usou-se os dados fornecidos da população pelo IBGE para o ano de 2009, bem como o numero de economias pelo SIMAE para as residências, comércios e órgãos públicos, e para a demanda futura de esgoto os dados da população urbana futura. E para a contribuição diária de despejos e de carga orgânica a NBR 13.969/97. Quadro 8.2 – 02. As indústrias estão descritas no item específico deste setor.

Quadro 8.2 – 02
Geração de Esgoto por setores urbanos de Capinzal em 2009

Setor	Nº de Economias	Nº Pessoas ▲	Geração per capita de esgoto	Volume mensal m³/mês	Contribuição de carga orgânica gDBO5,20/dia /pessoa	Volume mensal de DBO ton/mês	% por setor
Residencial	6.046	17.754	100 l/pessoa/dia	53.262,00	40	21,30	91,97
Comercial	605	-	70 l/pessoa/dia	3.899,70	25	1,39	6,73
Pública	52	-	480 l/econ/dia	748,80	120	0,19	1,30
Total	**6.703**	**17.754**	-	**57.910,50**	-	**22,88**	**100 %**

Dados: IBGE, 2010 e SIMAE, 2009.
▲ Usou-se a proporção de 2,94 pessoas por domicílio/economia para o perímetro urbano, IBGE 2010.

Para o cálculo da demanda futura se fará á partir da população futura daqui a 05, 10, 15 e 20 anos (Item 5.2, Tabela 5.2 – 01), á partir da geração de esgoto por pessoa, per capita do setor residencial que é de 100 l/pessoa/dia (Quadro 8.2 – 2.1), arbitrando o crescimento do comércio em 55 %/década e a geração por pessoa de 70 l/pessoa/dia (Quadro 8.2 – 2.2), e dos órgãos públicos, com crescimento de 10 %/década e uma geração de 480 l/órgão/dia (Quadro 8.2 – 2.3).

Quadro 8.2 – 2.1
Geração futura de esgoto urbano de Capinzal

Setor	Ano de 2015		Ano de 2020		Ano de 2025		Ano de 2030	
	Nº de habit.	Volume m³/mês	Nº de habit.	Volume m³/mês	Nº de habit.	Volume m³/mês	Nº de habit.	Volume m³/mês
Residencial	18.901	56.703,00	20.048	60.144,00	21.195	63.585,00	22.342	67.026,00

Para obter os dados do quadro 8.2 – 1.1, multiplicou-se o número de habitantes urbanos pela geração per capita de 100 l/hab/dia), dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

Para obter os dados do quadro 8.2 – 1.2, arbitramos um crescimento por década em torno de 55 %, multiplicamos por 3,07 pessoas por comércio, e multiplicou-se pela geração de esgoto de 70 l/pessoa/dia, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

Quadro 8.2 – 2.2
Geração futura de esgoto comercial urbano de Capinzal

Setor	Ano de 2015		Ano de 2020		Ano de 2025		Ano de 2030	
	Nº de Econ.	Volume m³/mês	Nº de Econ.	Volume m³/mês	Nº de Econ.	Volume m³/mês	Nº de Econ.	Volume m³/mês
Comercial	771	4.970,64	937	6.040,84	1.195	7.704,17	1.452	9.361,04

Quadro 8.2 – 2.3
Geração futura de esgoto órgãos públicos urbano de Capinzal

Setor	Ano de 2015		Ano de 2020		Ano de 2025		Ano de 2030	
	Nº de Órgãos	Volume m³/mês	Nº de Órgãos	Volume m³/mês	Nº de Órgãos	Volume m³/mês	Nº de Órgãos	Volume m³/mês
Pública	55	792,00	57	820,80	60	864,00	63	907,20

Para obter os dados do quadro 8.2 – 2.3, arbitramos um crescimento por década em torno de 10 %, que é o atual dos órgãos públicos e multiplicamos pela geração de esgoto de 480 l/órgão/dia, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

A geração futura de esgoto em 2030 (20 anos) será de 77.294,24 m³/mês, para atender a uma população de 22.342 pessoas, 1.452 comércios e 63 órgãos públicos, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 33,47 % e com um despejo nas águas naturais na ordem de 30,38 toneladas por mês de DBO.

Quadro 8.2 – 03
Geração futura de esgoto por setores urbanos de Capinzal em 2030

Setor	Volume m³/mês	Nº de Economias	Nº Habitantes	Geração per capita	Contribuição de carga orgânica gDBO 5,20/dia/hab	Volume mensal de DBO ton/mês	% por setor
Residencial	67.026,00	7.599	22.342	100,00 l/pessoa/dia	40	26,81	86,71
Comercial	9.361,04	1.452	-	70.00 l/pessoa/dia	25	3,34	12,12
Pública	907,20	63	-	480,00 l/econ/dia	120	0,23	1,17
Total	**77.294,24**	**9.114**	**22.342**	-	-	**30,38**	**100 %**

8.2.5.2 *Cálculo da Geração Rural de Esgoto*

Para o cálculo usou-se os dados fornecidos da população pelo IBGE para o ano de 2010, bem como o numero de economias pelo SIMAE para as residências, comércios e órgãos públicos, e para a demanda futura de esgoto os dados da população rural futura. E para a contribuição diária de despejos e de carga orgânica a NBR 13.969/97. Quadro 8.2 – 04. As indústrias estão descritas no item específico deste setor.

Quadro 8.2 – 04
Geração de esgoto por setores rurais de Capinzal em 2010

Setor	Nº de Economias	Nº Pessoas ▲	Geração per capita de esgoto	Volume mensal m³/mês	Contribuição de carga orgânica gDBO5,20/dia/pessoa	Volume mensal de DBO ton/mês	% por setor
Residencial	971	3.015	100 l/pessoa/dia	9.045,00	40	3,62	95,60
Comercial	14	44	70 l/pessoa/dia	94,50	25	0,03	1,09
Pública	20	-	480 l/econ/dia	288,00	120	0,07	3,31
Total	**1.005**	**3.059**	-	**9.427,50**	-	**3,72**	**100 %**

▲ Usou-se a proporção de 3,11 pessoas por domicílio para o perímetro rural, IBGE 2010.

Para o cálculo da demanda futura se fará á partir da população futura daqui a 05, 10, 15 e 20 anos (Item 5.2 Quadro 5.2 –01), à partir da geração de esgoto por pessoa, per capita do setor residencial que arbitrou-se em 80 l/pessoa/dia (Quadro 8.2 – 4.1), pois o consumo de água rural é menor que o urbano, arbitrando o crescimento do comércio em 07 %/década e a geração por pessoa de 70 l/pessoa/dia (Quadro 8.2 – 4.2), e dos órgãos públicos, com crescimento de 05 %/década e uma geração de 480 l/órgão/dia (Quadro 8.2 – 4.3).

Para obter os dados do quadro 8.2 – 4.1, multiplicou-se o número de habitantes rurais pela geração per capita de 80 l/hab/dia), dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

Quadro 8.2 – 4.1
Consumo futuro de água residencial rural de Capinzal

Setor	Ano de 2015		Ano de 2020		Ano de 2025		Ano de 2030	
	Nº de habit.	Volume m³/mês	Nº de habit.	Volume m³/mês	Nº de habit.	Volume m³/mês	Nº de habit.	Volume m³/mês
Residencial	2.275	6.825,00	1.535	4.605,00	795	2.385,00	55	165,00

Quadro 8.2 – 4.2
Consumo futuro de água comercial rural de Capinzal

Setor	Ano de 2015		Ano de 2020		Ano de 2025		Ano de 2030	
	Nº de Econ.	Volume m³/mês	Nº de Econ.	Volume m³/mês	Nº de Econ.	Volume m³/mês	Nº de Econ.	Volume m³/mês
Comercial	15	102,38	16	109,20	17	116,03	18	122,85

Para obter os dados do quadro 8.2 – 4.2, arbitramos um crescimento por década em torno de 07 %, multiplicamos por 3,25 pessoas por comércio, e multiplicou-se pela geração de esgoto de 70 l/pessoa/dia, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

Quadro 7.2 – 4.3
Consumo futuro de água dos órgãos públicos rurais de Capinzal

Setor	Ano de 2015		Ano de 2020		Ano de 2025		Ano de 2030	
	Nº de Órgãos	Volume m³/mês	Nº de Órgãos	Volume m³/mês	Nº de Órgãos	Volume m³/mês	Nº de Órgãos	Volume m³/mês
Pública	20	288,00	21	302,40	21	302,40	22	316,80

Para obter os dados do quadro 8.2 – 4.3, arbitrou-se um crescimento por década em torno de 5 %, que é o atual dos órgãos públicos e multiplicando-se pela geração de esgoto de 480 l/órgão/dia, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

Portanto pelos cálculos a geração futura de esgoto zona rural em 2030 (20 anos) será de 3.286,05 m³/mês, para atender a uma população de 1.186 pessoas, 18 comércios e 22 órgãos públicos, o que evidencia uma demanda decrescente na ordem de – 62,25 %, pois a população rural nas ultimas décadas e neste censo apresenta diminuição constante, e com um despejo nas águas naturais na ordem de 1,54 toneladas por mês de DBO, menor que a demanda anterior.

Quadro 8.2 – 05
Geração futura de esgoto por setores rurais de Capinzal em 2030

Setor	Volume m³/mês	Nº de Economias	Nº Habitantes	Consumo per capita	Contribui-ção de carga orgânica gDBO5,20/dia/hab	Volume mensal de DBO ton/mês	% por setor
Residencial	165,00	18	55	100,00 l/pessoa/dia	40	0,07	27,29
Comercial	122,85	18	56	70,00 l/pessoa/dia	25	0,04	20,32
Pública	316,80	22	-	480,00 l/econ/dia	120	0,08	52,39
Total	**604,65**	**58**	**111**	-	-	**0,19**	**100 %**

8.2.5.3 *Cálculo da Geração Futura de Esgoto Industrial*

Para o cálculo usou-se os dados das empresas situados nas zonas urbanas e rurais, em torno de 130 empresas, mais a BRF (ex-perdigão). Mas para se ter o valor de demanda de esgoto por economia usaremos estes dados descritos no quadro 8.2 – 06.

Para a estimativa da Demanda Industrial de esgoto de Capinzal (não inclui os outros tipos de empresas, que se enquadraram como comércio ou outro tipo), na falta do cadastro de usuários censitários mais detalhados e de poucos dados do SIMAE, usou-se o método utilizado pelo estado de Santa Catarina na elaboração do Panorama dos Recursos Hídricos em SC no ano de 2005, que se baseia nos critérios de agregação da classificação do CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas, bem como resultados das estimativas de vazões para atividades de consumo da água das principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN e SEUCA – Sistema para Estimativa de Usos Consultivos da Água, versão 1.02 de 2004, do Manual de procedimentos para outorga de uso da água na indústria e mineração da ANA – Agência Nacional de Água, 2002, Pesquisa Industrial Anual, IBGE 2008, Cadastro Central de Empresas, IBGE 2008.

Neste cálculo define-se como esgoto todos os líquidos (á base da demanda de água) que os sistemas industriais devolvem á natureza. Que segundo o Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, realizado em novembro de 2005, as indústrias extrativistas retiram da natureza 376,17 m³/pessoa.mês de água e devolvem na forma de resíduos líquidos (aqui chamado esgoto) 300,92 m³/pessoa.mês, gerando um consumo de água na atividade de 75,25 m³/pessoa.mês.

Já as indústrias de transformação retiram da natureza 87,42 m³/pessoa.mês de água e devolvem na forma de resíduos líquidos (aqui chamado esgoto) 70,08 m³/pessoa.mês, gerando um consumo de água na atividade de 17,34 m³/pessoa.mês. Estes parâmetros usaremos para a definição dos resíduos líquidos

(esgoto) gerado pelas indústrias extrativistas e de transformação do município de Capinzal - SC. Vide Quadro 8.2 – 06.

Em função da dificuldade de se obter valores sobre a produção industrial, caracterizada por município, foi então adotado um segundo critério para a distribuição dos dados, baseado no número de funcionários assalariados por setor de indústria. Cujos resultados estão no Quadro 8.2 – 06 dos consumos específicos de água da Seção B - Indústrias extrativas e Seção C - Indústrias de transformação para a demanda urbana, e rural da Seção A - Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aqüicultura, com suas médias dos índices, baseado nas Tabelas 8.2 – 01 e 1.1.

Pois apesar de termos o tipo de indústria não dispomos da especificação de cada uma, por isso o trabalho usou a média destas indústrias para o cálculo das demandas.

Este método será usado para as 128 empresas de transformação e 02 extrativistas do município, já que para a maior indústria, a Brasil Foods (Perdigão), usaremos os dados fornecidos por ela, que são atualmente na ordem de 450 m³/hora e para as agroindústrias do interior se usará os dados do quadro 8.2 – 1.1 que mostram a demandas á partir dos 06 poços destas empresas.

A definição mais precisa destes quantitativos só será possível, quando o estado de Santa Catarina ou o município realizar um cadastro de usuários do estado ou do município.

Quadro 8.2 – 06
Média dos índices de consumo específico das indústrias de SC

Tipo	Retirada	Retorno	Consumo
	m³/pessoa.mês	m³/pessoa.mês	m³/pessoa.mês
Indústria Extrativa	376,17	300,92	75,25
Indústria de Transformação	87,42	70,08	17,34

Fonte: Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catariana, Governo do Estado de Santa Catarina, 2006.

Tabela 8.2 – 01
Número de empresas estabelecidas em Capinzal classificadas por porte e participação relativa – 2008

Seção de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE - versão 2.0	2008						Evol. 2006/08
	Total	ME	PE	MDE	GE	Partic. (%)	
Seção B - Indústrias extrativas	2	2	-	-	-	0,1%	-33,3%
Seção C - Indústrias de transformação	129	121	6	1	1	9,6%	-6,5%

Fonte: Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do MTE - apoiados na Relação Anual de Informações Sociais,2010.

Tabela 8.2 – 1.1
Número de empregos gerados em Capinzal, segundo o porte e participação relativa - 2008 Seção de Atividade Econômica

Seção de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE - versão 2.0	2008						Evol. 2006/08
	Total	ME	PE	MDE	GE	Partic. (%)	
Seção B - Indústrias extrativas	13	13	-	-	-	0,1%	30,0%
Seção C - Indústrias de transformação	6 057	208	252	129	5.468	68,5%	-4,0%

Fonte: Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do MTE - apoiados na Relação Anual de Informações Sociais,2010.

Para o cálculo da estimativa das demandas de água que retornaram á natureza (esgoto) para o setor industrial utilizou-se os valores dos índices de retorno de água, multiplicando-se pelo número de funcionários das indústrias. Conforme Quadro 8.2 – 07.

Os índices de consumo específico de água do Quadro 8.2 – 07 refere-se ao de retirada, que é a quantidade de água realmente retirada da natureza; o retorno é o que sobra depois do sistema de industrialização que retorna novamente a natureza (dejetos líquidos das empresas) e o consumo é o que realmente foi agregado ao produto industrializado.

Quadro 8.2 – 07
Retorno específico de água (esgoto) por tipo de indústria De Capinzal em 2008

Tipo	Pessoal ocupado pessoas	Índice de Retorno m³/pessoa.mês	Valor de resíduos líquidos (esgoto) m³/mês
Industrial Extrativa	13	300,92	3.911,96
Industrial de Transformação	589	70,08	41.277,12
Total	602	-	45.189,08

Para o cálculo da demanda da empresa Brasil Foods (BRF ex-Perdigão) usou os dados fornecidos plea empresa que são de 450 m³/h. E para o índice de retorno para indústrias de alimentos de SC, usaremos o percentual que corresponde ao utilizado pelo estado de Santa Catarina na elaboração do Panorama dos Recursos Hídricos em SC no ano de 2005, que é na ordem de 80,01 % da água total utilizada no processo industrial.

Portanto 450 m³/h x 24 horas x 30 dias x 80,01 % obteremos o valor de resíduos líquidos gerados pela BRF por mês que é de 259.232,40 m³/mês.

Portanto com esta atividade a BRF descarta na natureza ainda 59.232,40 m³/mês, pois conseguiu reaproveitar em torno de 45 % de sua demanda de água. Para as atuais 130 empresas, 02 indústrias extrativas no período de 2006-2008 tiveram crescimento negativo -33,3% e das 128 indústrias de transformação também no

mesmo período um decréscimo de -6,5%, mas a empresas em geral tiveram crescimento em seu número e de empregos na ordem de 1,4 % no período de 2006-2008. Para fins de cálculo arbitramos um crescimento médio nos próximos 20 anos na ordem de 28 % ou 1.4 % ao ano, conforme os dados do Quadro 8.2 – 08.

Para as 06 agro-indústrias da zona rural aplica-se o percentual de 28% sobre a demanda atual de 36.047,92 m³/mês x 80,01% = 28.841,94 m³/mês e obtemos a demanda futura de 46.141,34 m³/mês x 80,01 %= 36.917,69 m³/mês de esgoto.

Quadro 8.2 – 08
Geração atual de esgoto do setor industrial de Capinzal em 2010

Tipo	Volume de esgoto m³/mês	Nº de indústrias	Pessoal ocupado pessoas	Geração esgoto per capita m³/pessoa/dia	Contribuição de carga orgânica mg/litro DBO	Volume mensal de DBO ton/mês	% por setor
Industrial Extrativa	3.911,96	02	13	10,03	480,00	1,88	1,81
Industrial de Transformação	41.277,12	128	589	2,34	297,50	12,28	19,06
BRF Foods	142.577,82	01	5.882	0,23	1.705,10	243,11	65,81
Empresas Rurais	28.841,94	06	86	10,25	480,00	13,84	13,32
Total	216.608,84	137	6.570	-	-	271,11	100 %

Quadro 8.2 – 8.1
Retorno específico de água (esgoto) por tipo de indústrias de Capinzal em 2030

Tipo	Pessoal ocupado pessoas	Índice de Retorno m³/pessoa.mês	Valor gerado de esgoto m³/mês
Industrial Extrativa	17	300,92	5.115,64
Industrial de Transformação	754	70,08	52.840,32
Total	771	-	57.955,96

Os dados de concentrações de lançamento para o parâmetro DBO foram buscados no documento "Diagnóstico das Cargas Poluidoras no Estado do Rio Grande do Sul", publicado pela FEPAM em conjunto com a GTZ. Os parâmetros utilizados foram escolhidos por representarem adequadamente as tipologias industriais existentes no município cuja concentração de DBO está em mg/L, conforme quadro 8.2 - 09 á seguir.

Quadro 8.2 – 09
Carga em DBO (mg/L) por tipo de atividade

Tipo de atividade	DBO mg/litro
Matadouros e abatedouros de bovinos e suínos, com ou sem industrialização de carnes	2,712,50
Matadouros e abatedouros de aves e coelhos, com industrialização de carnes	1.705,10
indústria metal-mecânica	115,00

Fabricação de aguardente, licores e outros destilados	7.510,00
Beneficiamento e industrialização de leite e seus derivados	503,00
Fabricação de embutidos	1.273,00
Fabricação de queijos	1.503,00
Fabricação de outros produtos alimentares não especificados	480,00
Cantina rural (conforme decreto federal 99.066)	2.329,30
Fabricação de produtos de limpeza/ polimento/desinfetante	269,10

Para o cálculo de DBO das indústrias de transformação se usará a média das indústrias metal-mecânicas e da Fabricação de outros produtos alimentares não especificados que dará 297,50 mg/litro.

Quadro 8.2 – 9.1
Geração futura de esgoto do setor industrial de Capinzal em 2030

Tipo	Volume de esgoto m³/mês	Nº de indústrias	Pessoal ocupado pessoas	Geração esgoto per capita m³/pessoa/dia	Contribuição de carga orgânica mg/litro DBO	Volume mensal de DBO ton/mês	% por setor
Industrial Extrativa	5.115,64	03	17	10,03	480,00	2,46	3,49
Industrial de Transformação	52.840,32	164	754	2,34	297,50	15,72	36,01
BRF Foods	51.846,48	01	8.529	0,23	1.705,10	88,40	35,34
Empresas Rurais	36.917,69	06	120	10,25	480,00	17,72	25,16
Total	**146.720,13**	**174**	**9.420**	-	-	**124,30**	**100**

Portanto pelos cálculos a demanda futura de geração de esgoto das indústrias em 2030 (20 anos) será de 146.720,13 m³/mês, para atender 174 indústrias e 9.420 pessoas empregadas, o que evidencia uma demanda decrescente, com uma demanda de DBO na ordem de 124,30 toneladas por mês.

8.2.5.4 *Cálculo da Demanda Futura de Esgoto Total de Capinzal*

O quadro 8.2 - 10 apresenta a quantidade total de carga de esgoto e poluidora (DBO) gerada pelas atividades consumidoras de água de Capinzal, como da agropecuária e indústria, pelo lançamento de esgotos sanitários e pelo efluente proveniente da irrigação.

Para se obter a demanda de água futura para todos os setores de Capinzal, somamos os valores obtidos por m³/mês dos setores de geração de esgoto humano (urbano e rural), abastecimento industrial, irrigação e da criação animal. E dos volumes de cargas orgânicas em DBO em ton DBO/mês. Quadro 8.2 - 10 abaixo.

Quadro 8.2 - 10
Cálculo da demanda total futura de esgoto (efluentes) de Capinzal – 2030

Setor	Volume de efluente (m³/mês)	Volume de cargas orgânicas em DBO (ton DBO/mês)	Percentual do Setor (%)
Esgoto humano Urbano	67.026,00	26,81	1,89
Esgoto humano Rural	165,00	0,07	0,01
Comercial urbano + rural	9.483,89	3,38	0,26
Público urbano + rural	1.224,00	0,31	0,04
Industrial	146.320,13	124,30	4,15
Irrigação de terras altas	22.925,24	2.063,27	0,65
Criação Animal	3.298.957,20	1.792,98	93,00
TOTAL	3.523.176,22	4.011,12	100 %

8.2.6 **Projeto do Sistema de Esgoto Sanitário (SES) do SIMAE**

O município de Capinzal não possui um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário, porém o SIMAE 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, contratou em 2006 a empresa SANETAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, que ficou responsável pelo Estudo Técnico Preliminar e Projeto Básico de Engenharia do sistema público de esgoto sanitário das sedes dos municípios de Capinzal e Ouro.

O projeto do Sistema Público de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro foi feito pela empresa SANETAL – Engenharia e Consultoria em Saneamento e Meio Ambiente Ltda de Florianópolis, cuja entrega ao SIMAE foi em 2008. Este projeto é dividido em ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR e PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA.

O estudo técnico preliminar é 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 do SIMAE.

O projeto básico de engenharia é 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 do SIMAE.

O Projeto Básico de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário para a sede dos municipios de Capinzal e Ouro – SC, pra uma população total de 23.423 habitantes, e final (2031) de 50.710 habitantes. Conforme dados abaixo:

População atendida	Início do plano de projeto (2006)	Final do Plano de Projeto (2031)
Capinzal	18.571	39.865
Ouro	4.852	10.845
Total	23.423	50.710

O projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro foi 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.

Apresentamos aqui o projeto completo com o município vizinho de Ouro, pois, são integrados e não há como separá-los porque o sistema de tratamento final projetado inclui receber o esgoto de Ouro juntamente com o de Capinzal, todos gerenciados pela autarquia SIMAE de Capinzal e Ouro.

8.2.7 **Sistema de Esgoto Sanitário (SES) a ser Implantado – SIMAE**

O sistema de coleta de esgoto sanitário a ser implantado nos municipios de Capinzal e Ouro foi delineado a partir do mapa cadastral e levantamentos topográficos disponibilizados pelo SIMAE, sendo que o seu dimensionamento foi elaborado com base nos parâmetros e critérios definidos no Estudo Técnico Preliminar.

O sistema de coleta está dividido em três bacias de esgotamento, num total de 18 sub-bacias de esgotamento, conforme apresentado na Figura 8.2.- 01. Sendo 14 sub-bacias de Capinzal, as B1 á B6 e as C1 á C8.

Ressalta-se que não fazem parte deste projeto as redes coletoras das sub-bacias C-7 e C-8, por tratarem-se exclusivamente de sub-bacias de expansão.

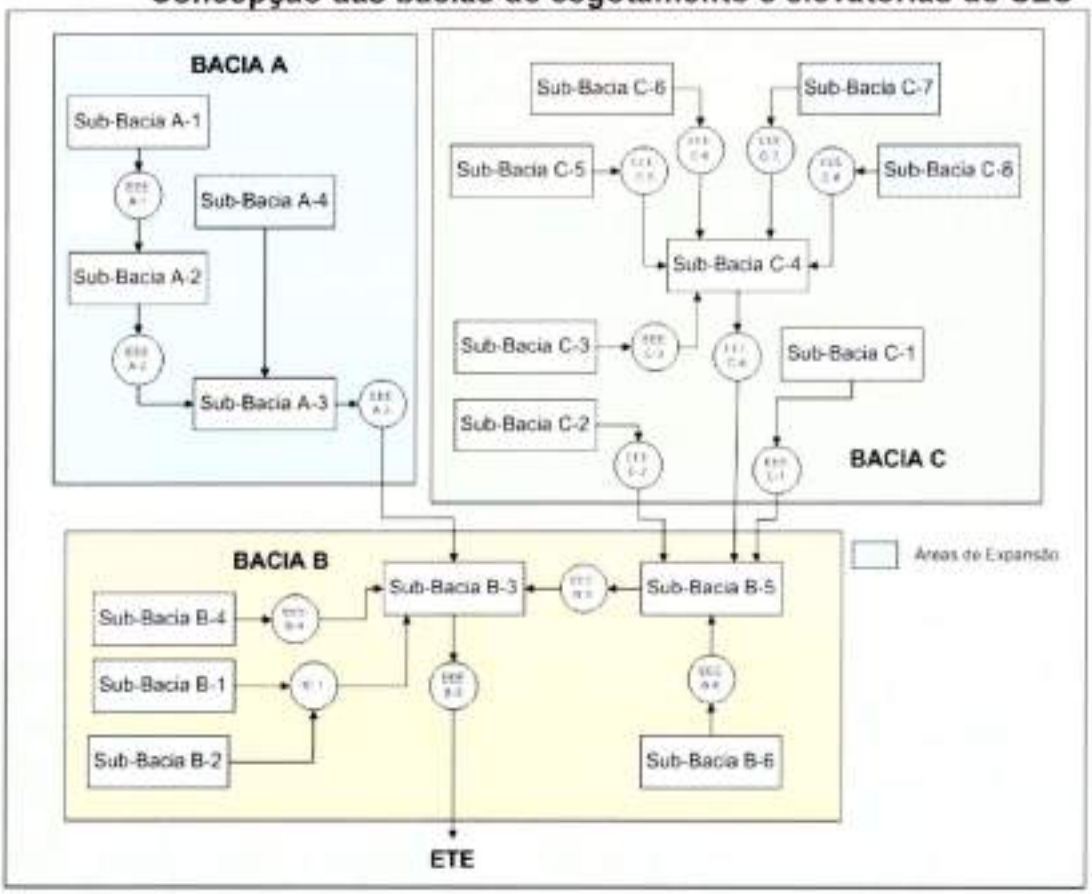
Para o dimensionamento hidráulico da rede coletora adotou-se como base os critérios estabelecidos na NBR 9.649 (1986), relacionados a seguir:

- Escoamento em regime uniforme e permanente;
- Diâmetro mínimo igual a 150 mm;
- Tensão trativa média para vazão inicial mínima igual a 1,0 Pa;
- A declividade de cada trecho da rede coletora não deve ser inferior à mínima admissível calculada;
- A declividade tem que ser inferior à declividade que resulta na velocidade final vf = 5 m/s;
- A lâmina d'água máxima para vazão final é igual a 75 % do diâmetro do coletor.

Figura 8.2 – 01
Bacias e sub-bacias de Esgotamento da área urbana de Capinzal e Ouro – SC



Figura 8. 1 – 02
Concepção das bacias de esgotamento e elevatórias do SES



8.2.8 **Estação de Tratamento**

A empresa SANETAL, também elaborou, com base tecnias e estudos considerando a realidade, econômica e geográfica de Capinzal, com acompanhamento do SIMAE, um projeto para um sistema de tratamento de efluentes do minicipio. Este sistema será composto por um sistema preliminar de tratamento com grades e desarenador, etapa esta onde terá um dispositivo para controle e medição de vazão.

Após este tratamento preliminar, foi estabelecido um sistema primário e secundário de tratamento, sistema esses biológicos que correspondem a respectivamente Reator UASB e Lodo Ativado, e um pós tratamento composto por desinfecção do efluente já tratado para seu posterior lançamento no corpo receptor, no caso o Rio do Peixe.

Analisando que de acordo os sistemas de tratamento projetados, haverá geração de lodo e este deverá ser devidamente desidratado e destinado corretamente, não ocorrendo assim poluição de marciais ou do solo, isto também foi analisado no projeto.

Para a futura estação de tratamento de esgoto sanitário (ETE) que contemplará a população dos municipios de Capinzal e Ouro, foram inicialmente apresentadas pela equipe técnica do SIMAE três propostas de locais para a implantação do empreendimento, conforme apresentado no relatório parcial III (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Figura 8.2 – 03
Áreas propostas para a implantação da ETE dos municipios De Capinzal e Ouro



Porém, no decorrer da elaboração do projeto, após levantamentos de dados realizados e por determinação da equipe técnica do SIMAE, foi descartada a hipótese de se instalar a ETE tanto na alternativa de área A-2, quanto na alternativa de área A-3, ambas localizadas no município de Ouro.

Logo, a futura estação de tratamento de esgoto será implantada na alternativa de área A-1, localizada às margens da estrada Capinzal – Ricardópolis no município de Capinzal, com uma área total de 46.929 m² (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**4).

Figura 8.2 – 04
Área de implantação da futura ETE localizada no município de Capinzal



8.2.9 Projeto do SES da Sub-Bacia B3 da Região Central de Capinzal – SC

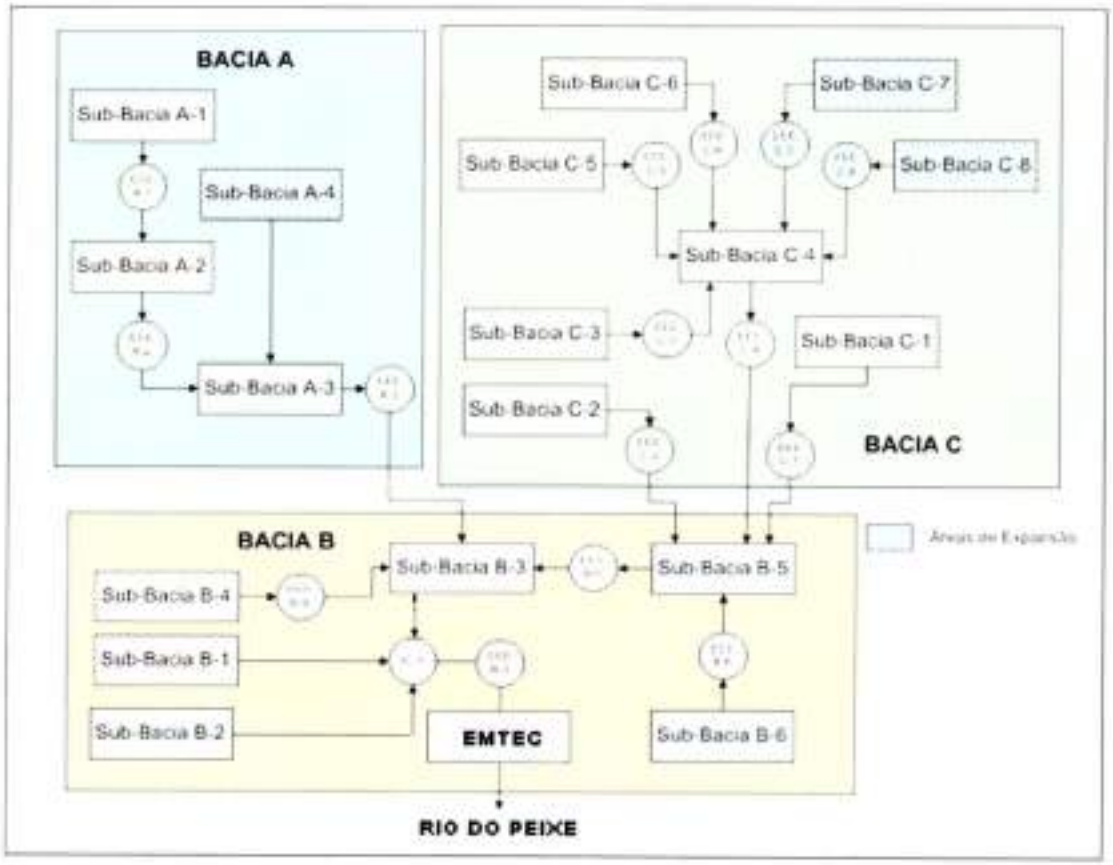
Este projeto denominado de "Projeto do SES da Sub-Bacia B3 da região Central de Capinzal", trata-se da adequação do Projeto Básico de Engenharia do SES dos Municípios de Capinzal e Ouro, elaborado pela SANETAL ENGENHARIA LTDA. em junho de 2008, visando otimizar os recursos financeiros disponibilizados pelo Governo Federal, por meio do Ministério das Cidades, para área de saneamento básico.

Desta forma, tendo em vista que o Projeto Básico de Engenharia do SES dos municípios de Capinzal e Ouro (2008) manteve a concepção geral de várias bacias de coleta e uma só Estação de Tratamento de Esgotos, os recursos disponibilizados não foram suficientes para primeira etapa de implantação. Diante disso, em consenso com a equipe técnica da SANETAL ENGENHARIA LTDA e corpo técnico do SIMAE de Capinzal e Ouro, optou-se pela descentralização do SES de Capinzal e Ouro, atendendo parcialmente a sub-bacia de esgotamento B3, localizada na região central de Capinzal, com a implantação parcial das redes coletoras de esgoto, do interceptor (IC-01), e aquisição de uma estação móvel de tratamento de esgoto compacta (EMTEC) junto a estação elevatória de esgoto da sub-bacia B3 (EEE-B3).

Posto isto, foram efetuadas modificações no traçado da rede coletora da sub-bacia B-3, com a alocação da estação elevatória de esgoto EEE B3 e por conseqüência, a modificação do traçado do Interceptor IC-1, acrescido da contribuição da Sub-Bacia B-3, conforme visualização na
5, a seguir.

É importante ressaltar, que num primeiro momento, a EMTEC, localizar-se-á junto a Estação Elevatória EEE-B3, atendendo de forma temporária a região central de Capinzal (Rua Ernesto Hachman), e posteriormente, poderá ser alocada para outros locais durante o processo de estagiamento da obra da ETE centralizada, conforme delineado no Projeto Básico de Engenharia do SES dos municípios de Capinzal e Ouro (2008).

Figura 7.2 – 05
Concepção do SES para 1° Etapa de implantação SES de Capinzal e Ouro



8.3 Caracterização dos RSU de Capinzal

8.3.1 Considerações Iniciais

Avaliação das quantidades e qualidade (caracterização) dos resíduos sólidos dos municípios baseada em dados secundários, entrevistas qualificadas, e inspeções locais.

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem, conforme explicitado no Quadro 8.3. - 01 abaixo.

Quadro 8.3 – 01
Classificação dos Resíduos Sólidos

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
QUANTO A NATUREZA FÍSICA	Secos
	Molhados
QUANTO A COMPOSIÇÃO QUÍMICA	Matéria Orgânica
	Matéria Inorgânica
QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE	Resíduos Classe I – Perigosos
	Resíduos Classe II – Não perigosos:
	Resíduos classe II A – Não Inertes
	Resíduos classe II B – Inertes
QUANTO A ORIGEM	Doméstico
	Comercial
	Público
	Serviços de Saúde
	Resíduos Especiais
	Pilhas e Baterias
	Lâmpadas Fluorescentes
	Óleos Lubrificantes
	Pneus
	Embalagens de Agrotóxicos
	Radioativos
	Construção Civil / Entulho
	Industrial
	Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários
	Agrícola

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000.

As características do lixo podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades.

Antes de iniciar a descrição sobre as características do município a respeito os resíduos sólidos, cabe ressaltar que segundo legislação vigente, de acordo com a quantidade e característica dos resíduos gerados, cabe ao responsável legal das instituições o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final. Abaixo, Tabela 8.3 – 01 que esboça a responsabilidade de gerenciamento do resíduo de acordo com o gerador.

Tabela 8.3 - 01
Responsabilidade pelo Gerenciamento do Lixo

TIPOS DE LIXO	RESPONSÁVEL
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura *
Público	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador
Industrial	Gerador
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador
Agrícola	Gerador
Construção civil (entulho)	Gerador *

OBS.: (*) A Prefeitura é co-responsável por pequenas quantidades (menos de 50 Kg) e de acordo com legislação municipal específica qundo existe.

A destinação final dos RSU de Capinzal era feita em um antigo lixão, até o ano de 1998, e desativado desde esta data, sendo esta área alvo de um projeto de recuperação, por exigência do Ministério Público de SC. Antes disso, era depositada no hoje Loteamento Jardim da Serra, próximo ao Rio Capinzal, que se encontra totalmente aterrado e recuperado a mais de 30 anos. Figura 8.3 – 01.

A área do antigo lixão localiza-se na Zona Rural, linha Savóia, á sul da área urbana do município de Capinzal – SC.

Na área onde havia o antigo lixão, não há sinais de geração de chorume, nem contaminação por percolados nas drenagens naturais, além de uma vasta cobertura vegetal natural formada por gramíneas e arbustivas, que recobrem a quase totalidade da área do antigo aterro, restando somente uma pequena área onde aflora um pequeno depósito de lixo, que necessita cobertura por argila e sua recuperação.

Figura 8.3 - 01
Localização dos antigos lixões de Capinzal



Figura 8.3 – 1.1
Detalhe da área de recuperação natural do antigo lixão
Linha Savóia – Capinzal – SC



Atualmente no municipio de Capinzal a coleta é destinação final do lixo é feita por uma empresa terceirizada a Tucano Obras e Serviços Ltda, esta atua desde de Julho de 2011, sendo contratada em caráter emergencial, devido a quebra de

contrato entre a prefeitura municipal e a Empresa Nei Coleta e Industrialização de Lixo Ltda.

Na época em que houve o levantamento de dados e informações referentes a resíduos sólidos no município, para a elaboração do Diagnósticos de Resíduos Sólidos as informações obtidas foram referentes aos trabalhos realizados pela Empresa Nei, portanto todas as informações deste relatório a respeito de resíduos, referem-se aos trabalhos executados por esta empresa.

Para o processo de caracterização física dos resíduos sólidos domésticos de Capinzal foram obtidas amostras dos resíduos coletados pelo serviço de limpeza pública do município, coletando amostras aleatórias dos diferentes bairros do município, e a partir do quarteamento dos resíduos, fizemos uma separação que foi pesada e feito o cálculo de seu percentual a fim de se conseguir resultados que se aproximem o máximo possível da realidade. Estas amostras foram coletas dos volumes depositados pelos caminhões de coleta.

8.3.2 **Caracterização Quantitativa dos RSU de Capinzal**

No quadro abaixo temos os dados dos RSU do ano 2000, á partir da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico feito pelo IBGE, onde a população era de 19.955, muito próxima da atual, e que gerava entre todos os itens de coleta 14 ton/dia, hoje somente na coleta convencional temos 10,21 ton/dia, sem contar os resíduos de saúde, caliça, industrial e comercial.

Quadro 8.3- 02.
Quantidade diária de lixo coletado por unidade de destino final do lixo coletado em Capinzal – Dados IBGE , 2000.

Unidade de destino final do lixo coletado	Variável	
	Quantidade diária de lixo coletado (Ton/ dia)	Quantidade diária de Lixo coletado (%)
Total	14,00	100,00
Vazadouro a céu aberto (lixão)	-	-
Estação de compostagem	8,0	57,14
Estação de triagem	4,8	34,29
Incineração	1,2	8,57

Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000.

8.3.2.1 *Produção Per Capita de Resíduos Domésticos*

A geração "per capita" relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Muitos técnicos consideram de 0,50 a 1,30 hab./dia como a faixa de variação média para o Brasil conforme Tabela 8.3 - 02 abaixo:

Tabela 8.3 - 02: Geração Per Capita De Resíduos Domésticos Do Brasil

Tamanho da Cidade	População Urbana (habitantes)	Geração Per Capita (kg/hab.dia)
Pequena	Até 30.000	0,50
Média	De 30.000 a 500.000	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500.000 a 3.000.000	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 3.000.000	De 1,00 a 1,30

Fonte: CEMPRE, 2000.

Para o cálculo da produção per capita de resíduos domésticos do município de Capinzal, foram utilizadas a população urbana media e estimada pelo IBGE e as quantidades de resíduos coletados pela empresa Nei Coleta no ano de 2010. O valor obtido para o per capita foi de 0,50kg/hab.dia (Tabela 8.3 - 03), ficando dentro da média nacional e das referências bibliográficas que utilizam 0,50 kg/hab.dia para população urbana de entre até 30.000 habitantes.

Tabela 8.3 - 03:
Produção Per Capita Atual de Resíduos Sólidos do Município de Rio Capinzal

População Urbana (hab)	Média de coleta mensal em 2010 (Kg/mês)	Média de coleta diária em 2010 (Kg/dia)	Per capita (Kg/hab.dia)
20.769	**245.000**	**10.208,33**	**0,50**

8.3.2.2 *Estimativa da Quantidade de Resíduos Gerados*

A fim de avaliar o impacto da geração de resíduos do município, realizou-se um cálculo para estimativa da quantidade de resíduos gerados, conforme Tabela 8.3 – 04. Foram utilizados os dados populacionais apresentados anteriormente multiplicados pela média de geração diária, que é de 0,50 kg/hab.dia.

Tabela 8.3 - 04
Demanda atual e futura de lixo de Capinzal

Anos	População Total	População urbana	Geração Dária do lixo urbano Kg/dia	População Rural	Geração Dária do lixo rural Kg/dia	Geração Dária do lixo Total Kg/dia
2010	**20.769,00**	**17.754,00**	**8.877,00**	**3.015,00**	**1.507,50**	**10.384,50**
2011	**20.850,00**	**17.983,00**	**8.991,50**	**2.867,00**	**1.433,50**	**10.425,00**
2012	**20.932,00**	**18.213,00**	**9.106,50**	**2.719,00**	**1.359,50**	**10.466,00**
2013	**21.013,00**	**18.442,00**	**9.221,00**	**2.571,00**	**1.285,50**	**10.506,50**
2014	**21.095,00**	**18.672,00**	**9.336,00**	**2.423,00**	**1.211,50**	**10.547,50**
2015	**21.176,00**	**18.901,00**	**9.450,50**	**2.275,00**	**1.137,50**	**10.588,00**
2016	**21.257,00**	**19.130,00**	**9.565,00**	**2.127,00**	**1.063,50**	**10.628,50**
2017	**21.339,00**	**19.360,00**	**9.680,00**	**1.979,00**	**989,50**	**10.669,50**
2018	**21.420,00**	**19.589,00**	**9.794,50**	**1.831,00**	**915,50**	**10.710,00**

2019	21.502,00	19.819,00	9.909,50	1.683,00	841,50	10.751,00
2020	21.583,00	20.048,00	10.024,00	1.535,00	767,50	10.791,50
2021	21.664,00	20.277,00	10.138,50	1.387,00	693,50	10.832,00
2022	21.746,00	20.507,00	10.253,50	1.239,00	619,50	10.873,00
2023	21.827,00	20.736,00	10.368,00	1.091,00	545,50	10.913,50
2024	21.909,00	20.966,00	10.483,00	943,00	471,50	10.954,50
2025	21.990,00	21.195,00	10.597,50	795,00	397,50	10.995,00
2026	22.071,00	21.424,00	10.712,00	647,00	323,50	11.035,50
2027	22.153,00	21.654,00	10.827,00	499,00	249,50	11.076,50
2028	22.234,00	21.883,00	10.941,50	351,00	175,50	11.117,00
2029	22.316,00	22.113,00	11.056,50	203,00	101,50	11.158,00
2030	22.397,00	22.342,00	11.171,00	55,00	27,50	11.198,50

Fonte, IBGE, Censo de 2010 (dados preliminares), Contagem de 2007 e Estimativas de 2008 e 2009. INDESSC , 2010.

Censo IBGE, 2010.
Estimativas INDESSC

8.3.3 Caracterização dos Sistemas de coleta, acondicionamento, transporte e disposição final dos RSU de Capinzal

No município de Capinzal, a geração de resíduos é de aproximadamente 245 toneladas/mês (NEI Coleta, 2010), contabilizando todos os resíduos coletados pela coleta convencional, que restringe-se aos resíduos domésticos,não computando os resíduos de saúde, industriais, construção civil, agrícolas, podas, especiais e outros.

A coleta, transporte e disposição final dos resíduos são terceirizados, através da empresa Tucano Ltda, e depositado o lixo em Erval Velho, e é feita por 2 caminhões, com 02 motoristas e 06 coletores.

Quanto aos resíduos de serviço de saúde, tanto para estabelecimentos do município ou particulares o serviço é terceirizado, para os estabelecimentos comerciais particulares que geram este tipo de resíduo, como farmácias, clínicas e consultórios, a responsabilidade de contratação e pagamento de uma empresa especializada para fazer a coleta e disposição final é do mesmo.

No caso dos resíduos de serviço de saúde provenientes do serviço público, a coleta, transporte e destinação final, são também terceirizados para empresa Tucano Ltda, cujo contrato estabelece para empresa a responsabilidade por serviços de engenharia sanitária para coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde prestado pelo município de Capinzal. O prazo de vigência do contrato é de 60 meses contados a partir de junho de 2007. A empresa faz a destinação final dos resíduos, em um aterro, da própria empresa, localizado no município próximo de Erval Velho-SC.

A execução dos serviços de varrição das vias públicas de Capinzal também é terceirizada, feita pela mesma empresa que faz a coleta e destinação dos resíduos, a empresa Tucano Ltda, e feita por 05 funcionários.

Os serviços de limpeza urbana do tipo limpeza de vias, roçada, podas, corte de grama e plantio de flores em vias urbanas, trevos, escadarias, praças, cemitérios urbanos e unidades de saúde urbanas e rurais, são feitos pela empresa Agro & Flora Rech Ltda, fone 3555-4142, sendo feita por 03 funcionários.

Também faz parte do serviço contratado à destinação final dos entulhos gerados pela construção civil, que é feita por empresas diversas terceirizadas, e contratadas por particulares, não havendo local específico para a sua destinação final, sendo comumente usado em aterros.

A limpeza pública que compete ao município é a coleta e transporte dos resíduos verdes e entulhos, com volume de até 1 m³, é feita pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, composta por um caminhão e 03 funcionários, e cuja destinação final, é feita numa área pública localizada na localidade de Alto Alegre, interior do município.

A prefeitura de Capinzal não possui oficialmente coleta seletiva municipal, porém há alguns poucos catadores, não cadastrados na prefeitura, que fazem sazonalmente a retirada das lixeiras de alguns tipos de materiais recicláveis, como latinhas de alumínio, garrafa PET, papel e papelão.

No município não existe serviço público de coleta e destinação dos resíduos funerários. Devendo as funerárias cumprir as exigências do CONAMA 283/01 e 358/05, assim como da ANVISA RDC 306/04, e possuir o Plano de Gerenciamento de Resíduos, sendo responsáveis pela destinação de final destes resíduos através de empresa terceirizada.

Resíduos industriais em conformidade com a legislação vigente são de responsabilidade dos seus respectivos geradores, os quais fazem a contratação de empresa especializada na coleta e destinação final dos mesmos.

Para um melhor entendimento da situação atual dos serviços de limpeza pública existentes no município de Capinzal, descreveremos á seguir um diagnóstico de cada serviço existente no município.

8.3.4 **Resíduos sólidos domésticos e comerciais – Coleta convencional**

Atualmente, no município de Capinzal, o serviço de coleta de resíduos domésticos e comercias (coleta convencional) atende toda a área urbana e semanalmente, localidades rurais.

A coleta de lixo no centro da cidade é feita de segunda à sexta-feira dás 03 ás 17 horas, aos sábados dás 06 ás 12h30min, e durante o dia nos bairros da cidade. Na área rural a coleta é feita na quinta-feira (conforme item de coleta, descrito á seguir na tabela 7.3-05). Nesta etapa são usados 02 caminhões, com 02 motoristas e 06 coletores.

Atualmente, o recolhimento é feito 06 dias pôr semana e 24 dias ao mês, dando mensalmente em média, aproximadamente 245 toneladas/mês ou 0,50 kg/hab.dia, ou 2.940 ton/ano.

Para o transporte dos resíduos domésticos de Capinzal, a empresa terceirizada Tucano Ltda, dispõe de dois caminhões compactador, com capacidade de 9 ton.

A coleta de lixo é feita em toda a área urbana, além das localidades do interior do município (relação das áreas de coleta á seguir), próximas ao centro urbano, perfazendo aproximadamente 100 % da população urbana do município atendida pelo recolhimento de lixo.

O total de lixo recolhido diariamente é de 10,21 toneladas, para uma população total em 2010, em 20.767 habitantes, com um crescimento anual na ordem de 0,41 %.

Os equipamentos utilizados na Coleta são:

Equipamentos	Pessoal
Limpeza de logradouros e podas	
* 1 Caminhão-basculante	01 motorista 03 auxiliares
* Botas, capas e luvas.	
Coleta Normal	
* 2 Caminhão-compactador	02 motorista 06 auxiliares
* Botas, capas e luvas.	

A Prefeitura dispõe de uma caçamba que faz o recolhimento de galhos e objetos pequenos em logradouros públicos, feita por 03 funcionários da Secretaria de infraestrutura, telefone 49- 3555-1270.

8.3.4.1 *Itinerário e Freqüência de Coleta dos Resíduos Domésticos*

As rotas e freqüência de coletas realizadas pela Tucano foram definidas pela prefeitura municipal. Dois caminhões compactadores realizam a coleta de resíduos

de todo o município, juntamente com duas equipes que se revezam entre os turnos manhã, das 03h00min às 17h00min horas, e nas regiões rurais de Alto Alegre – Vila União – Lindemberg – Vidal Ramos – Capitel Santo Antonio – Barro Preto – Vista Alegre, das 08h00min às 12h00min horas.

As freqüências de coleta de resíduos por turno foram fornecidas pela Prefeitura Municipal através do site da prefeitura (www.capiznal.sc.gov.br), e encontra-se representados na Tabela 8.5 - 05.

Tabela 8.3 - 05
Itinerário da coleta de lixo – ano 2010

SEGUNDA-FEIRA	HORÁRIOS
Bairro São Cristóvão	03h00min
Loteamento Universitário	04h00min
Loteamento lar imóvel	04h30min.
Loteamento Jardim Cidade Alta	05h00min
Loteamento colina	06h00min
Loteamento Verde Vale / Nossa senhora de Lurdes	06h30min.
Loteamento Fernanda	07h00min
Rua Alexandre Thoamzzoni	07h40min.
Loteamento Dambrós	08h00min
Loteamento São Luiz / Acesso a cidade Alta (serra)	08h00min
Loteamento Por do Sol e Santa Maria	08h30min.
Rua Ernesto Hachamann	09h00min
Loteamento Jardim da Serra	09h30min.
Loteamento Campioni	10h00min
Rua Francisco Helt	10h15min.
Loteamento São João	10h30min.
Loteamento Santa Terezinha	11h00min
Loteamento Arco Iris	15h00min
Sete de Julho	15h30min.
Loteamento João Lanhi	16h30min.
Av. José Leonardo Santos e Centro	17h00min
TERÇA- FEIRA	HORÁRIOS
Loteamento Parizotto	06h00min
Loteamento Santa Terezinha	08h00min
Loteamento Jacob Dorini	08h30min.
Vila Anchieta	09h00min
Loteamento São Cristóvão	15h00min
Loteamento Universitário	15h30min.
Loteamento Lar Imóvel	16h00min
Loteamento Jardim Cidade Alta	16h40min.
Centro	17h00min
QUARTA -FEIRA	HORÁRIOS
Loteamento Colina	05h30min
Loteamento Nossa Senhora de Lurdes	06h00min
Loteamento Fernanda	06h20min.
Rua Alexandre Thoamazzoni	07h00min
Loteamento Dambrós	07h20min.
Loteamento Por do Sol e Santa Maria	07h30min.
Rua Ernesto Hachamann	08h00min
Loteamento São Luiz / São Roque / Mayara	08h00min
Loteamento Jardim da Serra	08h30min.

Loteamento Campioni e São João	09h00min
Loteamento Santa Terezinha	09h30min.
Loteamento Arco Íris	15h00min
Sete de Julho	15h30min.
Av. José Leonardo Santos e Loteamento João Lanhi	16h30min.
Centro	17h00min
QUINTA- FEIRA	HORÁRIOS
Loteamento Parizotto	06h00min
Loteamento Santa Terezinha	08h00min
Loteamento Jacob Dorini	08h30min.
Rua Alexandre Thomazzoni	09h00min
Vila Anchieta	09h00min
Rua Ernesto Hachamann	09h00min
Loteamento São Cristóvão	15h00min
Loteamento Universitário	15h30min.
Loteamento Lar Imóvel	16h00min
Loteamento Jardim Cidade Alta	16h40min
Centro	17h00min
SEXTA- FEIRA	HORÁRIOS
Loteamento Colina	05h30min.
Loteamento Verde Vale	06h00min
Loteamento Nossa Senhora de Lurdes	06h30min.
Loteamento Fernanda	07h00min
Rua Alexandre Thomazzoni	07h30min.
Loteamento Dambrós	07h30min.
Loteamento Por do Sol e Santa Maria	07h50min.
Loteamento São Luiz	08h00min
Rua Ernesto Hachamann	08h40min.
Loteamento Jardim da Serra	09h00min
Loteamento Campioni e São João	09h00min
Loteamento Santa Terezinha	10h00min
Loteamento Arco Iris	15h00min
Sete de Julho	15h30min.
Av. José Leonardo Santos e Loteamento Lanhi	16h00min
Centro	17h00min
SÁBADO	HORÁRIOS
Loteamento Parizotto	06h00min
Loteamento Santa Terezinha	08h00min
Loteamento Jacob Dorini	08h30min.
Rua Alexandre Thomazzoni	09h00min
Rua Ernesto Hachamann	09h00min
Centro	12h30min.
SOMENTE NA QUINTA-FEIRA	
COMUNIDADES DO INTERIOR	HORÁRIOS
Alto Alegre – Vila União – Lindemberg – Vidal Ramos – Capitel Santo Antonio – Barro Preto – Vista Alegre	08h00 da manha

Obs.: Horários aproximados

No município de Capinzal, os resíduos domésticos e comerciais costumeiramente ficam acondicionados em sacos plásticos e dispostos em lixeiras em frente às residências ou comércio. Durante visita em campo, verificou-se que em alguns locais ocorre à disposição de resíduos de maneira inadequada, devido à inexistência de lixeiras ou simplesmente fora das lixeiras existentes, como ilustra a Figura 8.3 – 03.

No centro da cidade e nas praças centrais, encontram-se lixeiras dispostas em pontos estratégicos, onde ocorre a maior circulação de pessoas (Figura 8.3 - 04).

Figura 8.3 – 03
Detalhe de Lixeiras em Capinzal



Figura 8.3 – 04
Detalhe de disposição incorreta de lixo em Capinzal



8.3.5 **Coleta Seletiva – Materiais Recicláveis**

Atualmente inexiste em nosso município a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, sugerindo-se sua implementação, bem como um programa de educação ambiental e a implementação de um Plano de Gerenciamento Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos.

Alguns resíduos recicláveis gerados pelo comércio geralmente são encaminhados para empresas de reciclagem existente no município, pelos comerciantes ou catadores que trabalham informalmente no município. Há também alguns moradores que separam os lixos em casa e encaminham para as empresas de reciclagem existente. Dentre os materiais, os de maior quantidade separados e encaminhados ate a empresa são: garrafas PET, plásticos, papel, papelão e latas de alumínio.

Segundo informações obtidas em uma das empresas de Capinzal, que trabalham com a venda de recicláveis (Reciclagem Ouro, localizada na Linha Residência), no seu estabelecimento há um comercio de aproximadamente 35 a 40 t de materiais no município.

Entre as alternativas para tratamento ou redução dos resíduos sólidos urbanos gerados pela população capinzalense, sugere-se a separação na origem, acondicionamento ideal (lixeiras e sacos recicláveis) uma continuada educação ambiental que desperte o maior interesse na população, principalmente pela melhoria da sanidade dos logradouros públicos, ambiental, geração de emprego e renda e a melhoria da qualidade de vida em geral. E em cumprimento a Legislação Federal, em especial o Decreto Federal nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, que regulamentou a Lei 12.305/2010 que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A coleta seletiva proporciona benefícios nos âmbitos ambiental, econômico e social, conforme demonstra a Tabela 8.3 - 06 a seguir.

Tabela 8.3 – 06
Benefícios da Coleta Seletiva

BENEFÍCIOS DA COLETA SELETIVA	
Ambiental	Diminui a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis
	Evita a poluição do solo, da água e do ar
	Melhora a qualidade do composto produzido a partir da matéria orgânica
	Melhora a limpeza da cidade
	Possibilita o reaproveitamento de materiais que iriam para o aterro sanitário
	Prolonga a vida útil dos aterros sanitários
	Reduz o consumo de energia para fabricação de novos bens de consumo
	Diminui o desperdício
Econômico	Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias
	Gera emprego e renda pela comercialização dos recicláveis
	Diminui os gastos com a limpeza urbana
Social	Cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias (cooperativas de catadores)
	Gera empregos para a população em risco social
	Incentiva o fortalecimento de associações e cooperativas

8.3.5.1 *Catadores*

Um número cada vez maior de pessoas, busca a sua sobrevivência através da catação de materiais recicláveis existentes no lixo domiciliar. Sendo atualmente uma atividade legalizada e com estímulos fiscais e legais. Os catadores em Capinzal trabalham nas ruas, catando nas lixeiras antes da coleta convencional, pois á muitos anos não há vazadouros ou aterros de lixo em nossa cidade.

Assim como em outros municípios brasileiros, em Capinzal há catadores realizando informalmente o trabalho de coleta seletiva de resíduos recicláveis. O município não possui um cadastro geral dos catadores atuantes em Capinzal, nem uma política de estímulos fiscais e sócio-econômico e ambientais.

Para se obter uma relação da quantidade de catadores que trabalham de maneira informal no município de Capinzal, foi realizada uma pesquisa informal nos dois pontos comerciais existentes no município, que trabalham com a compra e revenda de material reciclado a Reciclagem Ouro e a Resucal. Segundo informações dessas duas empresas tem no município entorno de 6 (seis) a 8 (oito) trabalhadores que fazem a coleta de material reciclado e encaminham para eles. E deles para as empresas recicladoras, todas de fora de Capinzal, exportando emprego e renda

Alguns levam os resíduos recicláveis para separar em suas casas, obrigando suas famílias ao convívio com as conseqüências dos resíduos sólidos acumulados: mau cheiro, moscas, baratas, ratos e outros insetos transmissores de doenças que podem até mesmo levar ao óbito. Abaixo a Figura 8.3 - 05, a qual retrata moradia com resíduos que são guardados e separados na residência.

Figura 8.3 - 05
Residência onde há armazenamento e separação de resíduos



8.3.6 **Varrição, Poda, Capina e Resíduos da Construção Civil**

Os serviços de varrição são feitos pela empresa Tucano Ltda, contratada após o processo licitatório, pela Prefeitura Municipal de Capinzal, que faz também a varrição das vias públicas e dá sua destinação final em seu aterro sanitário em Erval Velho-SC.

A varrição é realizada diariamente (dias úteis) pela empresa terceirizada, a qual é responsável pela destinação final. Os trabalhos ocorrem basicamente na área central da cidade, das 05h00min às 16h00minh, podendo ocorrer em outras localidades de acordo com a solicitação da prefeitura.

A equipe que executa os serviços é composta por 06 varredores, 01 encarregado e 09 funcionários responsáveis pela poda capinam e pintura, todos devidamente uniformizados.

Os serviços de limpeza de logradouros, roçada, podas das praças e jardins, corte de grama e plantio de flores em vias urbanas, trevos, escadarias, praças, cemitérios urbanos e unidades de saúde urbanas e rurais, são feitos pela empresa Agro & Flora Rech Ltda, que dispõe de 03 funcionários diariamente.

A coleta de resíduos da construção civil (entulhos) é feita por empresas terceirizadas, pagas pelos próprios geradores. Enquanto que as podas de árvores públicas ou privadas, com volume de até 1 m³ é realizada pelos funcionários da Prefeitura, através da Secretaria de Infraestrutura, que dispõe de um caminhão e 03 funcionários, cuja disposição é feita em área pública na localidade de Alto alegre (zona rural de Capinzal).

A coleta, transporte e destinação de volumes acima de 1m³ são de responsabilidade do munícipe, que deve contratar uma empresa responsável para realizar estes serviços. Porém ainda não há nenhuma lei específica que obrigue o munícipe a se responsabilizar por entulhos gerados acima de 1m³. Para orientar a população quanto a essa limitação de volume de entulho coletado pela prefeitura sugere-se a elaboração e distribuição de um folheto informativo, juntamente com as orientações gerais da coleta e acondicionamento dos resíduos coletados.

8.3.7 **Resíduos de Serviços de Saúde**

Verificou-se que o sistema de coleta, transporte e destinação final dos resíduos oriundos de serviços de saúde nos estabelecimentos públicos e privados do Município de Capinzal são feitos por empresas terceirizadas.

A Prefeitura Municipal contrata a empresa Tucano, para a coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados nas Unidades de Saúde do município, os quais são encaminhados para o aterro industrial de Erval Velho-SC.

No município de Capinzal existe 1 (um) posto de saúde localizado na região central do município (Rua Hernetro Hachmman), 3 (três) PSF-Programa de saúde família, localizados um no Bairro São Cristovão, outro no Loteamento São Luiz e outro no Loteamento Parizzoto e ainda 4 (quatro) unidades de atendimento no interior do município. A Tucano é responsável pela destinação final dos resíduos gerados em todos os Pontos de Saúde do município e também pela coleta, porém nos postos do interior, o município realiza a coleta e armazena esses resíduos no Posto central.

O resíduo coletado e que fica armazenado para posterior coleta e destinação final no posto central do município, esta em uma sala na área externa do posto, seu acesso é restrito, porem na sala há outros materiais que não são resíduos, alem de armazenar os resíduos a sala seve como deposito para, por exemplo, butigão de gás oxigênio. Ver Figura 8.3 – 06.

A empresa realiza a coleta quinzenalmente ou de acordo com a necessidade do Posto de Saúde, pois em épocas de campanha de vacinas, por exemplo, a quantidade de resíduos aumenta.

No que se refere à quantidade de resíduo gerado, devido a variações de geração de resíduos a qual e influenciada pela existência ou não de campanhas de vacinação, realização de exames, ou ate em épocas de doenças alérgicas, há uma quantidade de resíduos acima do normal, porém considera-se uma media de 600 litros/mês de resíduos mensais gerados por todos os pontos de atendimento de saúde públicos.

Figura 8.3 – 06
Armazenamento de Resíduos de Serviço de Saúde
No Posto de Saúde Central de Capinzal



Para os estabelecimentos privados, como farmácias, clinicas medicas e odontológicas, fica a critério dos mesmos a escolha e contratação da empresa. Elas apenas devem contratar uma empresa licenciada pela FATMA. Atualmente a empresa que realiza este serviço em praticamente todos os estabelecimentos do município é Servioeste de Chapecó / SC. As coletas são efetuadas periodicamente, conforme demanda (semanal, quinzenal ou mensalmente).

8.3.8 **Resíduos Especiais**

Foi observado que no município, no que se refere a resíduos especiais, só apresentam destinação adequada os resíduos, em que há uma efetiva fiscalização e cobrança dos órgãos fiscalizadores. Através do cumprimento do que está descrito em lei, bem como as penalidades cabíveis.

Há uma considerável quantidade de resíduos especiais que acabam sendo destinados juntamente com a coleta convencional, por exemplo, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes.

Dentre a classe de resíduos especiais que recebem uma destinação adequada podemos citar: Óleos e Graxas, onde as empresas que trabalham com esses produtos terceirizam o serviço de transporte e destinação final adequada destes resíduos, também para uma pequena quantidade de pneus que são recolhidos pelos fornecedores.

As Embalagens de Agrotóxicos também apresentam destinação adequada, as quais ficam armazenadas em um posto de armazenamento existente no município oriundo da parceria entre os vendedores destes produtos, quanto à destinação todas as embalagens lavadas, que não estejam contaminadas, metálicas, alumínio e papelão seguem para reciclagem, enquanto as embalagens vazias que não foram tríplice lavadas ou as embalagens não-laváveis (flexíveis ou aluminizadas) seguem para incineração.

No município foi encontrado apenas um ponto de coleta de pilhas e baterias de pequeno porte, a Empresa Rech Áudio Design e Eletrônicos, este coletor esta localizado na porta do estabelecimento e a empresa Toshiba faz a coleta e destinação final adequada desses resíduos.

8.3.9 **Resíduos Industriais**

8.3.9.1 *Coleta e Destinação Final*

A coleta dos resíduos sólidos industriais gerados por grandes estabelecimentos de Capinzal não é atribuição do Serviço de Limpeza Pública e sim do gerador, as próprias empresas licenciadas e fiscalizadas pela FATMA.

As indústrias, que normalmente não tem uma quantidade tão grande de resíduos sólidos, contratam empresas particulares especializadas para coletarem e fazerem a correta destinação final dos resíduos industriais.

Há casos em que os resíduos de uma empresa constituem matéria prima para outra como, por exemplo, processamento de carnes, cujo resíduo é matéria prima para fábricas de rações, e também temos uma destinação dos materiais de incubatórios de aviários e de seu restaurante industrial da empresa BRF, que estão compostando estes resíduos na terceirizada empresa Chapada Verde Agroindustrial Ltda., situada na Localidade de Chapada Verde, zona rural de Capinzal - SC.

8.3.10 **Destinação Final dos Resíduos Domésticos**

Atualmente a disposição final é feita pela mesma empresa que faz a Coleta (Tucano Ltda.), a destinação final na cidade de Erval Velho, através da reciclagem, compostagem e mineralização dos rejeitos, devidamente licenciada na FATMA.

8.3.10.1 *Identificação das áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos*

No município foram encontrados pontos de descargas irregulares principalmente em terrenos ou pontos abandonados (Figura 8.3 -07). Esses resíduos assim lançados a céu aberto acarretam problemas de saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas e ratos, etc.), geração de maus odores e principalmente, a poluição do solo e das águas e ainda provocam poluição visual.

A necessidade de caracterizar os resíduos para determinar seu destino final tornou-se essencial, principalmente para evitar sua disposição em locais inadequados, que possam causar contaminação do meio ambiente.

Figura 8.3 – 07:
Terreno com deposição de resíduos localizado no Município de Capinzal



8.3.11 Identificação de lacunas no atendimento do sistema de manejo de resíduos sólidos

Este item visa retratar pontos falhos existentes no município, referente ao manejo dos resíduos sólidos, identificando as lacunas no atendimento pelo poder público de um sistema de manejo de resíduos sólidos.

A partir dos capítulos, expostos acima, tem-se uma visão abrangente e detalhada dos vários aspectos que influenciam, condicionam e caracterizam o desenvolvimento municipal. Sendo que esses componentes estão intimamente interligados e interagindo, de modo que determinem os padrões e processos funcionais do município relacionados à coleta, transporte e destinação final dos resíduos. A análise sistemática dos fatores apresentados tem por objetivo agregar e relacionar questões cruciais inerentes ao gerenciamento dos resíduos.

8.3.11.1 *Principais Deficiências*

As questões avaliadas seguiram a categoria adotada para elaboração deste diagnostico, nos aspectos principais. As tabelas na seqüência apresentam as principais deficiências apontadas pela equipe técnica do INDESSC:

Quadro 8.3 -03
Quadro de Deficiências
Serviços de Limpeza Pública Existente no Município

Nº	Deficiências	Justificativas
1	Rotas de Coleta de Resíduos do interior muito longa	As rotas estabelecidas para coletas no interior correspondem a uma vez na semana (quinta-feira), sabendo que é comum a utilização dos resíduos orgânicos para compostagem no interior e que a quantidade de resíduos por eles gerados não é elevada se comparada à dos residentes na zona urbana, e comum estabelecerem rotas longas, porem, atualmente a população do interior também se alimenta de inúmeros alimentos industrializados, e os residuos destes ficam armazenados ate a coleta, este armazenamento gera desconforto para população rural, alem de mau cheiro e de ser possível ponto de geração de vetores.
2	Falta regulamentação de lixeiras comunitárias	As lixeiras que existem são de iniciativa da própria comunidade, não existindo por parte da prefeitura nenhuma medida de manutenção nem gerenciamento das existentes, bem como o estudo de implantação de novas lixeiras. A falta de lixeiras padronizadas, geram problemas estéticos na cidade, permite que animais de rua (gato, cachorro) viram cestos ou rasgam sacos com lixo deixando os expostos em ruas e calçadas, ainda dificultam a coleta podendo serem causadores de problemas ergonômicos nos funcionários que realizam a coleta, pois muitas vezes terem que erguer cestos ou sacos com peso ou em condição inadequada.
3	Falta de um trabalho de coleta seletiva	Constatou-se que não há separação de recicláveis, ou seja, os munícipes destinam erroneamente, todos os seus resíduos juntos, independente de suas caracteristicas. Havendo assim uma maior quantidade de resíduos sendo encaminhada ao aterro.
4	Ausência de controles formais de coleta e	Falta detalhamento de quantidades coletadas e destino final dos resíduos coletados, juntamente com a emissão de certificados de destinação

	destinação de resíduos	
5	Falta de trabalhos de educação ambiental	Percebeu-se que no município há poucas campanhas em colégios e na comunidade no geral, que incentivem a redução e minimização de resíduos gerados.
6	Falta de trabalhos de educação ambiental	Constatou-se que nos postos de saúde, bem como algumas farmácias, há duvidas entre os funcionários, referente à separação, destinação e armazenamento adequado dos resíduos de serviço de saúde e algumas vezes ocorrem à destinação inadequada desses resíduos, misturando, por exemplo: contaminados com perfuro cortantes.
7	Deposição de lixo em terrenos baldios	Os terrenos baldios são locais de depósitos de resíduos de toda natureza.
8	Inexistência de gerenciamento dos Resíduos Funerários	No cemitério, não existe separação dos resíduos sólidos dos resíduos funerários, cujo destino é o lixo comum. As funerárias não tem plano de gerenciamento de resíduos sólidos.
9	Falta de separação e destinação correta dos Resíduos Especiais – pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes	O município não tem programas específicos de separação dos resíduos especiais,bem como locais de recebimentos destes materiais. São comumente destinados com o lixo comum. Foi constatado no município apenas um estabelecimento comercial com ponto de destinação deste tipo de material.
10	Resíduos Industriais	A Prefeitura não conseguiu caracterizar de forma objetiva os resíduos e as quantidades geradas pelas indústrias do município.
11	Empresas de coleta e destinação final de entulhos	Armazenamento inadequado dos resíduos de serviço de saúde
12	Falta cadastro dos catadores de recicláveis	Existem no município de Capinzal, algumas pessoas que realizam de maneira informal a coleta de alguns tipos de resíduos recicláveis. Porem não há nenhum cadastro na prefeitura e nem programas de assistência social que assegurem o trabalho dos

		catadores.
13	Armazenamento inadequado de resíduos de serviço de saúde no Posto de Saúde	Foi verificado que o local destinado para armazenamento dos resíduos ate a sua coleta para posterior destinação final não e adequado. No mesmo local encontra-se cilindros de oxigênio, bem como outros materiais que não poderiam estar armazenados no mesmo local dos resíduos.
14	Falta de cuidado com Pneus	Não há no município nenhum programa de controle e acompanhamento referente a destinação final adequada dos penus.
15	Taxa de Lixo	Inexistência de uma taxa de lixo

Quadro 8.3 -04
Quadro de Deficiências: Aspectos Legais

Nº	Deficiências	Justificativas
1	Taxa de coleta de lixo	Não é cobrado dos munícipes nenhum valor referente à coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.
2	Falta legislação municipal	Não há uma legislação municipal, que defina a política municipal de resíduos sólidos, na qual contempla direitos e deveres de munícipes, comerciantes e industria a respeito de coleta, transporte e destinação final dos resíduos.
3	Não cumprimento de especificações da Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.	Esta lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Art. 9o Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno

		dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Educação ambiental Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.
4	Não cumprimento de especificações Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.	§ 1o A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010. § 2o O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos. Art. 41. Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos definirão programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.
5	Não cumprimento de especificações da Lei Estadual Nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000	Art. 1º As pilhas, baterias e lâmpadas, identificadas no art. 3º desta Lei, após seu uso ou esgotamento energético, são consideradas resíduos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente, devendo a sua coleta, seu recolhimento e seu destino final, observar o estabelecido nesta Lei. Art. 2º Os produtos discriminados no artigo anterior, após sua utilização ou esgotamento

		energético, deverão ser entregues pelos usuários, aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.
6	Não cumprimento de especificações da Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005	Art. 7º Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados atendendo às exigências legais referentes ao meio ambiente, à saúde e à limpeza urbana, e às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, ou, na sua ausência, às normas e critérios internacionalmente aceitos.

Quadro 8.3 -05
Quadro de Deficiências: Aspectos Financeiros

Nº	Deficiências	Justificativas
1	Orçamento	Um orçamento e um PPA que não contemplam receitas por secretaria, não contempla despesas especificas por programas para a limpeza pública.
2	Arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo	Não existe arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo, ficando todas as despesas de coleta e limpeza publica á cargo da municipalidade, gerando um déficit de 100% em relação à arrecadação, ou seja, só há despesa, sem arrecadação para o setor de limpeza pública. Descumprindo a Lei de Responsabilidade Fiscal vigente.

8.3.12 **Aspectos Financeiros da Coleta de resíduos no Município**

A Prefeitura do Município de Capinzal direciona as atividades de limpeza urbana à Secretaria Municipal de Infraestrutura, a qual recebe os recursos orçamentários previstos no exercício para gerenciar os contratos das empresas terceirizadas para este fim, bem como a estrutura interna existente, de limpeza pública.
Plano Plurianual – PPA

O Plano Plurianual é o instrumento que orienta o planejamento e a gestão da administração pública para o período de 04 anos. No Plano Plurianual estão definidas as metas físicas e financeiras para fins do detalhamento dos orçamentos

anuais. O PPA de Município de Capinzal foi instituído pela Lei Municipal nº 2.858/2009 que dispõe sobre o Plano Plurianual do município de Capinzal para o Quadriênio 2010 a 2013.

Segundo o Plano Plurianual (PPA) para o quadriênio 2010/2013, aprovado pela Câmara de Vereadores a Lei nº 2.858, de 10 de junho de 2009. Ficou definido para o município, no que se refere aos serviços de coleta, transporte e disposição final do lixo, nos 4 anos o valor de R$ 2.900.000,00 ou seja, R$ 725.000,00 por ano. E para os serviços de varrição de vias e limpeza pública, o valor orçado no PPA para o quadriênio foi de R$ 312.000,00, ou seja, R$ 78.000,00 por ano.
Orçamento Municipal

O Orçamento Municipal foi aprovado pela Lei nº. 2.941/2010, que dispõe sobre as diretrizes orçamentárias para o ano 2011. Nos anexos da referida Lei, são detalhadas as despesas e receitas de acordo com a Lei de Diretrizes Orçamentárias, além dos gastos previstos por cada uma das secretarias.

No que se refere à Lei orçamentária anual (LAO) para o ano de 2011, segundo a lei nº 2.941de 30 de novembro de 2010, tem-se para os serviços de coleta, transporte e disposição final do lixo um valor orçado de R$ 725.000,00 e para os serviços de varrição de vias e limpeza pública, o valor orçado é de R$ 78.000,00.

8.3.12.1 *Remuneração e Custeio*

a) Receitas

O município não dispõe de nenhuma receita relativa à limpeza urbana, pois não possui legislação municipal, que crie uma taxa de coleta e disposição final de lixo.

b) Despesas

A despesa média mensal com os serviços de limpeza publica, pagos à empresa Nei Coleta é de aproximadamente R$ 60.416,67. Dentro destas despesas estão inclusos coleta, transporte e disposição final do lixo doméstico.

Cabe ressaltar, os valores referentes aos resíduos de serviço de saúde pagos à empresa terceirizada Nei Coleta Lixo Ltda (empresa contratada á época), a qual é responsável por serviços de engenharia sanitária para coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde prestado pelo município de Capinzal, corresponde um valor de R$ 900,00 mensais, ou R$ 10.800,00 por ano.

Além das despesas com a empresa terceirizada, a prefeitura municipal realiza com mão-de-obra e veículos próprios o serviço de coleta de entulhos e resíduos verdes e também a coleta de recicláveis na zona rural quando solicitada. Cujos estão

dispersos pelas despesas gerais da Secretaria, sem discriminação específica para a limpeza pública.

As despesas com os veículos utilizadas para a coleta de entulhos e recicláveis, segundo a prefeitura, são de difícil mensuração visto que estes mesmos veículos são utilizados também para outras finalidades, como por exemplos em obras, terraplanagem entre outros.

O município também apresenta um gasto mensal aproximado de R$ 6.500,00 ou R$ 78.000,00 ao ano, referentes à limpeza pública, como podas, jardins, praças e logradouros públicos, etc. Feitos pela empresa terceirizada Agro e Flora Rech Ltda.

c) Análise Receitas x Despesas

Para a análise do custeio dos serviços de limpeza pública, é feita com a compração das receitas com as despesas realizadas pelos serviços de limpeza urbana de Capinzal.

Como jamais houve uma taxa de coleta de lixo em Capinzal, e as despesas são mensais e anuais, logo há um déficit anual de 100% no setor de limpeza pública, ferindo a lei de responsabilidade fiscal, pois se trata de um serviço de relevante interesse público e sanitário.

A média do Déficit mensal no custeio da limpeza pública no ano de 2010 foi de R$ 67.816,67 ou de R$ 813.800,04 anual.

8.4 Caracterização do Sistema de Drenagem Urbana De Capinzal

O perímetro urbano da cidade de Capinzal - SC situa-se ás margens do Rio do Peixe em relevo declivoso, o restante do município encontra-se no planalto de Campos Novos, sendo uma região coxilhosa e mais plana. A área do município de Capinzal encontra-se na micro-região do meio este catarinense, pertencente á Regional de Joaçaba e possui população total de 20.771 habitantes, sendo 17.756 urbanos e 3.015 rurais, segundo Censo de 2010.

A área urbana, onde situa a maior parte da infra-estrutura do sistema de abastecimento de água, tem uma altitude mínima de 445,90 m nas margens da Sanga da Vila Anchieta, próxima ao Rio do Peixe e a máxima no Bairro Lar Imóveis (final da Rua Civiriano Lopes de Abreu, com 766,61 na Caixa d´água (Reservatório 11 da SIMAE).

A área do município de Capinzal pertence á Bacia Hidrográfica do Rio do Rio do Peixe (RH3), situada no meio-oeste do Estado de Santa Catarina, e que é afluente da margem direita do Rio Uruguai, que faz a divisa com o Rio Grande do Sul e o limite sul do município de Capinzal. Estando, portanto o município de Capinzal,

pertencendo á duas (02) sub-bacias do Rio Uruguai: a do Rio do Peixe em seu perimetro urbano e do Rio Santa Cruz em seu limite sudeste , no perimetro rural. Figura 8.4 – 01.

Para fins de planejamento das drenagens e do Plano Municipal de Saneamento Básico de Capinzal obtiveram 12 unidades de planejamento ou sub-bacias, conforme Figura 8.4 – 01 e cujos dados estão na tabela 8.4 - 01. Sendo 07 sub-bacias pertencentes á Bacia do Rio do Peixe, e a outras 05 pertencem á Bacia do Rio Uruguai, onde deságuam diretamente, enquanto as ou trás deságua primeiro no Rio do Peixe e deste na grande bacia
do Rio Uruguai. Figura 8.4 – 1.1.

No caso das águas superficiais, existe uma rede de monitoramento fluviométrico da Agência Nacional de Águas – ANA, cuja operação encontra-se a cargo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. Para fins deste estudo, obtiveram-se informações das estações fluviométricas da ANA. A relação das estações empregadas no estudo, com seu respectivo código, nome, localização geográfica (latitude e longitude), altitude e precipitação média anual, está relacionada na tabela 8.4 - 02. A partir destas informações realizou-se o traçado de isolinhas de mesma vazão especifica (l/s/km²), onde se verificou a grande influência da espacialidade na região, que na em Capinzal varia de 28 á 25 l/s/km².

Tabela 8.4– 01
Unidades de Planejamento (sub-bacias) do PMSB de Capinzal

Microbacia	Perimetro da bacia (Km)	Área (Km²)	Périmetro dos Tributario (Km)	Perimetro do Rio Principal (Km)	Altitude nas Nascente (m)	Altitude na Foz (m)
Rio Capinzal	23,3877821	23,17301306	16,9366635	10,850555	795	450
Lajeado Residência	16,632727	12,03759332	7,4701102	6,320952	800	457
Rio Santa Cruz	64,4098876	119,5995283	111,1136645	33,9706973	870	500
Lajeado Lindenberg	27,4263305	38,64036438	29,1122393	13,7545403	750	407
Tributários Diretos Rio do Peixe	20,2792003	13,62732662	9,5976779	x	722	423
Tributários Diretos Rio Uruguai	14,5335383	9,432863048	7,3982606	x	653	500
Lajeado Barra Grande	40,6297301	76,24005627	62,6470028	21,44046	905	500
Lajeado Leãozinho	14,4822582	11,02440837	7,669243	5,6441484	728	500
Lajeado Anchieta	11,6686474	6,913661808	3,8041541	3,0180863	772	453
Lajeado Savóia	11,8704176	6,382719146	1,8732263	4,046686	770	446
Lajeado Barra do Pinheiro	12,2793894	8,374588598	1,6904724	3,4334345	660	411
Lajeado dos Guedes	12,1298366	7,632388233	2,5627749	4,0763078	715	500

x = não obtivemos os dados do perimetro das drenagens, pois são várias e de pequena extensão que desembocam diretamente nos rios do Peixe ou Uruguai.

Tabela 8.4 – 02
Relação das estações fluviométricas utilizadas no estudo do projeto

Código	Nome da Estação Fluviométrica	Latitude	Longitude	Área de Drenagem (km²)	Vazão Média (m³/s)	Vazão Média Especifica (l/s/km²)
72715000	Rio das Antas	26°53'45"	51°04'32"	791	22.18 0	28.04046
72750000	Videira	26°59'00"	51°10'00"	1.103	29.638	2 6.87035
72810000	Tangará	27°06'16"	51°14'58"	1.995	50.172	2 5.14887
72849000	Joaçaba I	27°10'18"	51°30'01"	3.682	102.709	27,89489

Além disso, a região em estudo encontra-se localizada em uma zona de transição climática, do clima sub-tropical para tropical.

Diante deste fato, ocorre grande influência das massas de ar quentes oriundas da região central da América do Sul que ao encontrarem massas de ar frias, de origem polar sul, proporciona a ocorrência de chuvas frontais. Este fenômeno normalmente ocorre nos períodos de primavera e outono na região.

Para fins deste estudo, obtiveram-se informações das estações meteorológicas da EPAGRI e das estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas - ANA. A relação das estações da ANA empregada no estudo, com seu respectivo código, nome, localização geográfica (latitude e longitude), altitude e precipitação média anual, estão relacionadas na Tabela 8.4 – 03.

A partir destas informações realizou-se o traçado de isolinhas de mesma precipitação, onde se verificou a grande influência da espacialidade da precipitação na região, que varia entre 1.750 e 1.800 mm/ano.

Para a caracterização do regime pluviométrico da região, utilizaram-se os dados da estação de Capinzal. As características da estação pluviométricas apresentam uma série histórica de dados –1977 até 2005.

Tabela 8.4 - 03
Relação da estação pluviométrica de Capinzal – SC

Código	Nome da Estação Pluviométrica	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Precipitação Média Anual (mm)
2751012	**Capinzal**	**27°20'32"**	**51°36'30"**	**498**	**1.783,8**

Observa-se que a variação espacial das precipitações é influenciada pelo relevo da região, concentrando-se na região norte do oeste e meio-oeste do Estado de Santa Catarina. Além disso, ocorre uma diminuição dos valores precipitados na direção Oeste para Leste, variando entre desde 2200 à 1300 mm anuais. Na área em estudo em Capinzal a média da precipitação pluviométrica, está em torno de 1.783,8 mm anuais.

Figura 8.4 - 01
Mapa das Sub-bacias de Capinzal

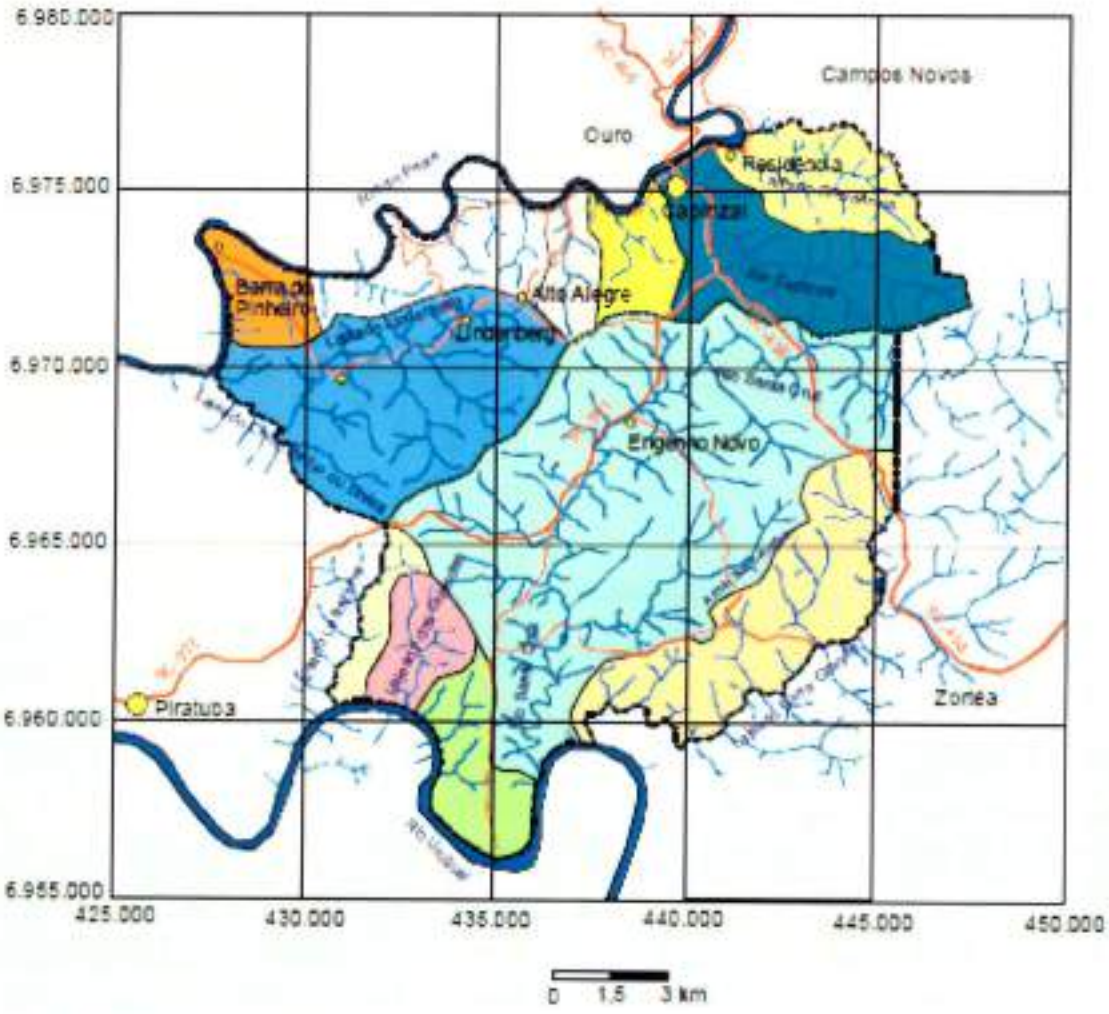
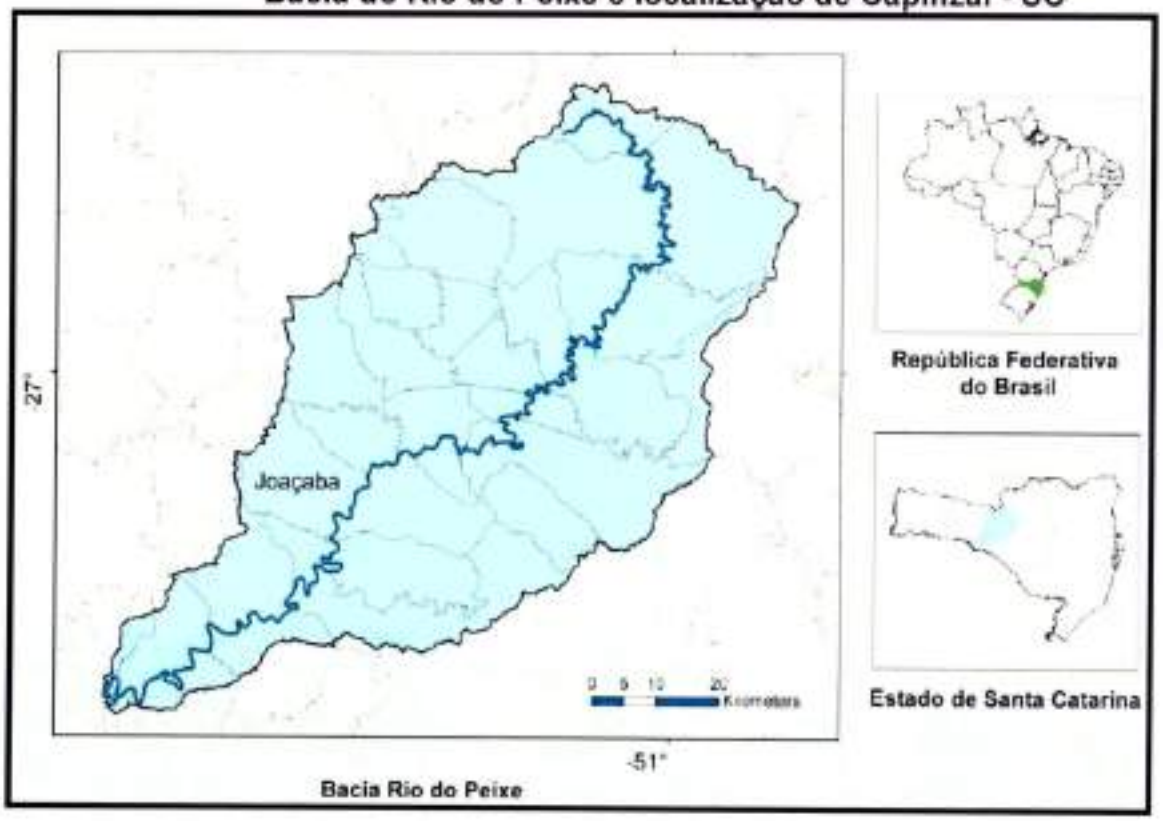


Figura 8.4 – 1.1.
Bacia do Rio do Peixe e localização de Capinzal - SC



Com as informações da Estação Climatológica de Campos Novos e de acordo com o Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (2002), a região em estudo está inserida em uma região cuja classificação climática, segundo a metodologia proposta por Köeppen, é Cfa (Clima Subtropical – mesotérmico úmido e verão quente). A região é classificada como subtropical (Cfa), em razão da temperatura média do mês mais quente ser superior a 22,0 °C.

Constatou-se uma grande variação mensal das temperaturas na região em estudo, principalmente devido a questões relacionadas à hipsometria e a continentalidade. Segundo estudos realizados por Pandolfo, C. et. alli. (2002), existe alta correlação entre as temperaturas do Estado de Santa Catarina em relação a longitude, latitude e a altitude.

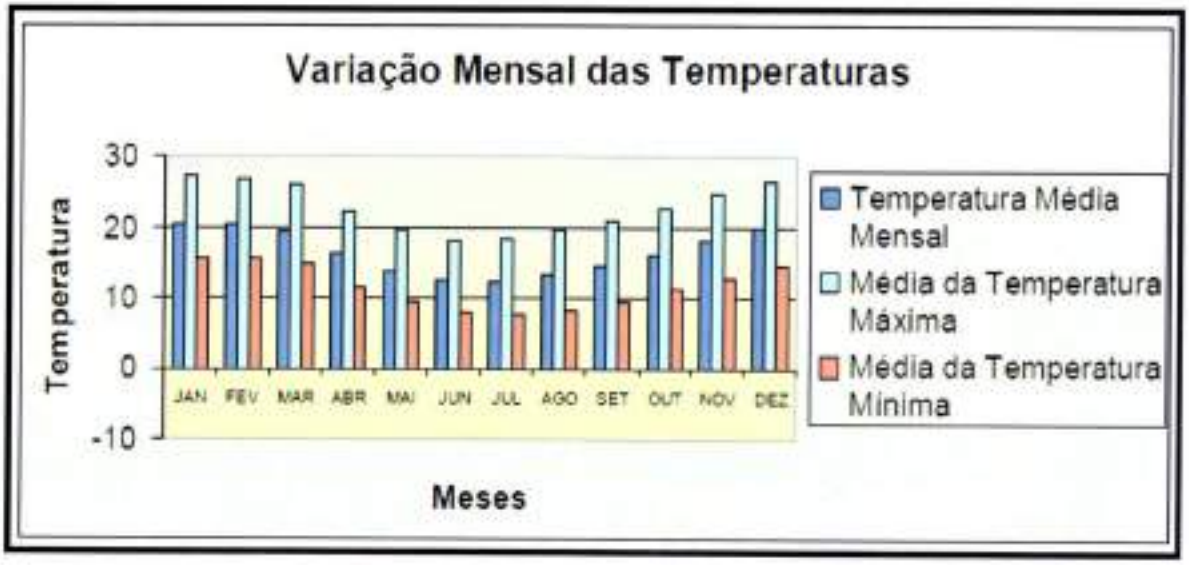
Observa-se que nos 39 anos de registro de dados da Estação Meteorológica de Campos Novos, a amplitude da temperatura média mensal variou entre 12,3 e 20,6 °C, onde a maior média da temperatura máxima observada foi de 27,4 °C nos meses d e janeiro e a menor média da temperatura mínima de 7,7 °C ocorreu nos meses de julho.

Da mesma forma, pode-se constatar uma variação na amplitude térmica das temperaturas médias mensais, médias das máximas e médias das mínimas das demais estações utilizadas neste estudo. Estas variações estão demonstradas na

figura 8.4 - 02 para a estação meteorológica de Campos Novos, a mais próxima da área do diagnóstico, onde constam os valores de amplitude da temperatura média mensal, a maior média da temperatura máxima e a menor
média da temperatura mínima observada, com os seus meses de ocorrência.

O Estado de Santa Catarina, mais especificamente, a região em estudo, caracteriza-se por ser uma região onde a variação na altitude é expressiva, existindo regiões com altitude de 200 até 1400 metros. Este relevo por sua vez, proporciona o aparecimento de chuvas orográficas e convectivas regionais afetando na espacialidade das precipitações.

Figura 8.4 - 02
Variação Mensal das Temperaturas na Estação Meteorológica de Campos Novos em 39 anos de observação



Para a confecção do hietograma e dos valores de precipitação total e efetiva, dos tempos de retorno de 5, 25, 50 e 100 anos, foi calculada considerando-se um valor de coeficiente de **escoamento uniforme e igual a 0,7 (C= 0,7),** pois considerou-se as áreas das bacias como sendo áreas com densidade de habitação média, com ruas e calçadas pavimentadas. Estes valores foram usados na simulação de cheias para todos os períodos de tempo (recorrência).

Para a caracterização do regime pluviométrico da região, utilizaram-se os dados da estação de Capinzal. As características da estação pluviométricas encontram-se relacionadas abaixo:

- Estação n°- 02751012 - Capinzal da Agencia Nacional de Água;
- Localizada entre as coordenadas latitude 27°20'32" e longitude 51°36'30" e altitude de 498 m;

- Série histórica de dados –1977 até 2005.
Na tabela 8.4-04 estão apresentados os dados da série histórica de 1977 até 2005, estão apresentados a soma das precipitações e os dias de chuva de acordo para cada mês.

Na Tabela 8.4– 04 apresentam-se as sinopses dos dados de chuva, nos períodos de observação, enfocando as alturas médias mensais de chuva com as respectivas alturas máximas e mínimas e o número médio de dias de chuva com os respectivos máximos e mínimos observados, para a estação de Capinzal.

Tabela 8.4- 04
Sinopse da precipitação em Capinzal, fonte ANA, 1977-2005.

Mês	Precipitação Máxima (mm)	Precipitação Média (mm)	Precipitação Mínima (mm)	Nº Máximo de Dias de Chuva (mm)	Nº Médio de Dias de Chuva (mm)	Nº Mínimo de Dias de Chuva (mm)
Janeiro	336,90	160,61	31,20	20	12	6
Fevereiro	376,70	157,52	31,70	21	12	4
Março	312,60	114,90	15,50	15	9	3
Abril	253,40	135,12	0,00	16	9	0
Maio	389,00	145,26	10,20	16	9	3
Junho	278,70	136,83	9,50	16	9	0
Julho	731,60	149,76	24,60	21	9	4
Agosto	248,60	109,24	7,00	15	8	2
Setembro	295,00	156,95	44,00	18	10	4
Outubro	514,50	200,80	63,10	17	11	6
Novembro	307,80	152,09	24,00	16	10	5
Dezembro	358,30	146,25	35,40	17	10	4

Os gráficos 8.4 – 01 e 02 ilustram a variação da precipitação e dias de chuva mensais durante o ano. Uma analise da distribuição da chuva total mensais mostra que elas se comportam de uma forma relativamente uniforme ao longo do ano, com valores mais elevados durante os meses Junho e julho.

Na tabela 8.4 - 05 pode ser observada a serie histórica de chuvas, com a máxima precipitação diária, o numero de dias chuvosos e total de precipitação anual, referente a 29 anos de coleta de dados pela estação de Capinzal.

Gráfico 8.4 – 01
Precipitação em Capinzal

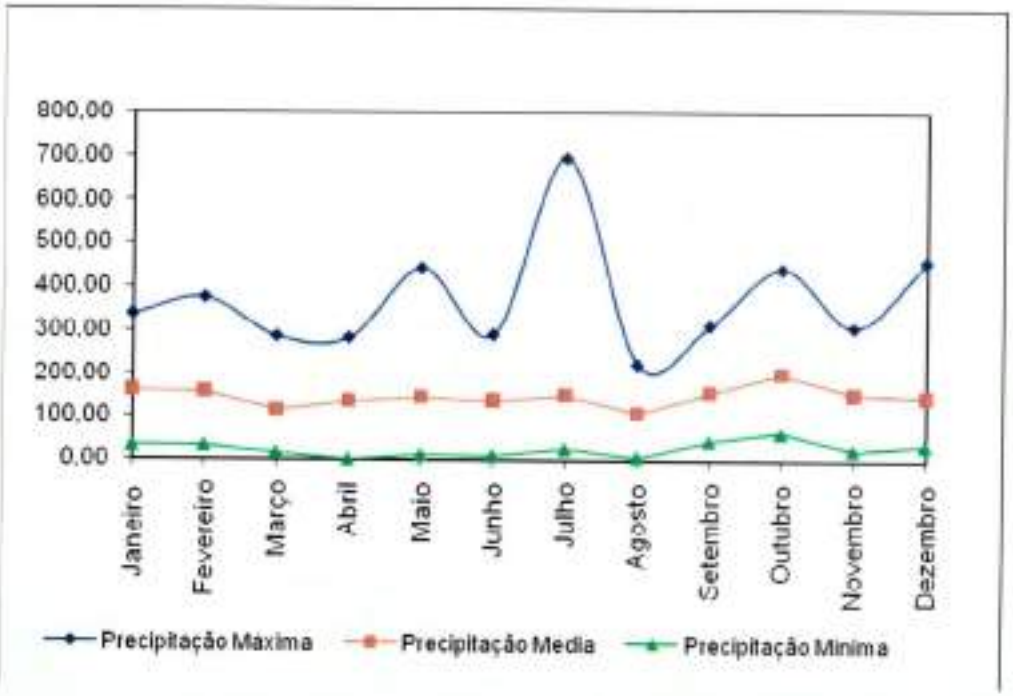


Gráfico 8.4 – 02
Dias de chuva em Capinzal

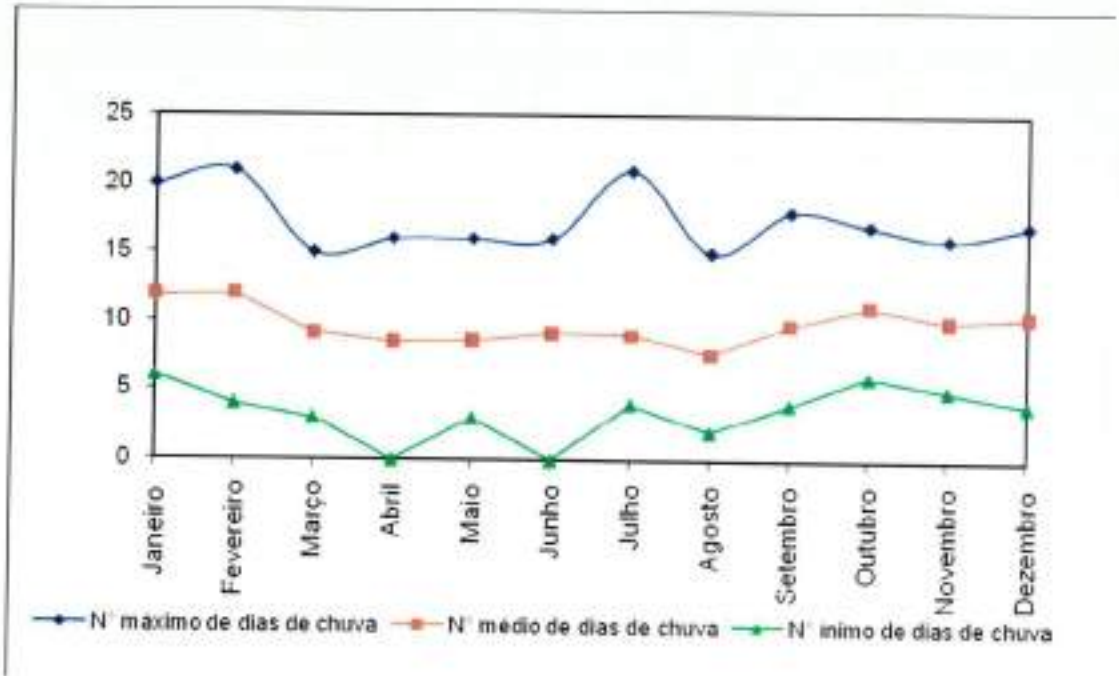


Tabela 8.4 - 05
Resumo das máximas precipitações

N°	Ano	Máxima Precipitação Diária (mm)	N° de Dias Chuvosos	Precipitação Anual Total (mm)
1	1977	78,00	122	1754,40
2	1978	56,00	103	1231,90
3	1979	85,00	129	1961,10
4	1980	100,00	127	1991,40
5	1981	56,00	104	1551,10
6	1982	70,00	101	1917,70
7	1983	97,40	127	2778,60
8	1984	135,40	124	2001,00
9	1985	58,00	107	1280,80
10	1986	83,50	112	1809,80
11	1987	71,80	131	1699,40
12	1988	54,00	117	1312,50
13	1989	88,30	144	1741,60
14	1990	120,70	153	2342,20
15	1991	138,00	105	1417,70
16	1992	110,7	137	1956,60
17	1993	66,50	150	1825,70
18	1994	76,00	124	1886,70
19	1995	70,50	117	1581,50
20	1996	96,00	148	1966,70
21	1997	94,00	121	2196,50
22	1998	81,00	139	2191,90
23	1999	170,00	122	1562,80
24	2000	88,00	138	1921,00
25	2001	86,00	144	1668,00
26	2002	60,00	143	1804,40
27	2003	123,00	110	1062,20
28	2004	47,50	115	1378,30
29	2005	117,30	114	2021,30
30	2006	87,00	112	1351,50
31	2007	90,50	125	2058,40
32	2008	80,30	134	1670,40

Para o dimensionamento de estruturas hidráulicas de acordo com Studart (2003), determinou-se a chuva de maior intensidade que se pode esperar que ocorra com

uma dada frequência. A utilização prática dos dados requer que se estabeleça uma relação analitica entre as grandezas caracteristicas de uma precipitação, quais sejam a intensidade (i), a duração (t) e a frequência (P).

Aplicando-se a equação das chuvas intensas, elaborou-se o gráfico da curva de intensidade- duração – frequência Gráfico 8.4 – 03 para os diversos tempos de recorrência. Os valores da intensidade de precipitação são de grande relevância para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem, utilizados nos cálculos das vazões da bacia de influencia, assim como para o hidrograma das cheias.

Torna-se necessário neste método o conhecimento do tempo de concentração das bacias. Recomenda-se que deva ser dada preferência às fórmulas que conduzem a valores razoáveis tanto para bacias pequenas quanto para as médias e grandes, KIRPICH MODOFICADA, sendo que esta fornece velocidades acima da média das outras fórmulas, especialmente para bacias médias e grandes (DNIT, 2005).

A tabela 8.4 – 06 e Figura 8.4 – 03 trazem, respectivamente, o hietograma e os valores de precipitação total e efetiva, dos tempos de retorno de 5, 25, 50 e 100 anos, tais informações são fundamentais para o calculo do hidrograma de cheia.

A precipitação efetiva foi calculada considerando-se um valor de coeficiente de escoamento uniforme e igual a 0,7 (C= 0,7), pois considerou-se as áreas das bacias como sendo áreas com densidade de habitação média, com ruas e calçadas pavimentadas.

Gráfico 3.6 – 03
Curva de intensidade - Duração – Frequência

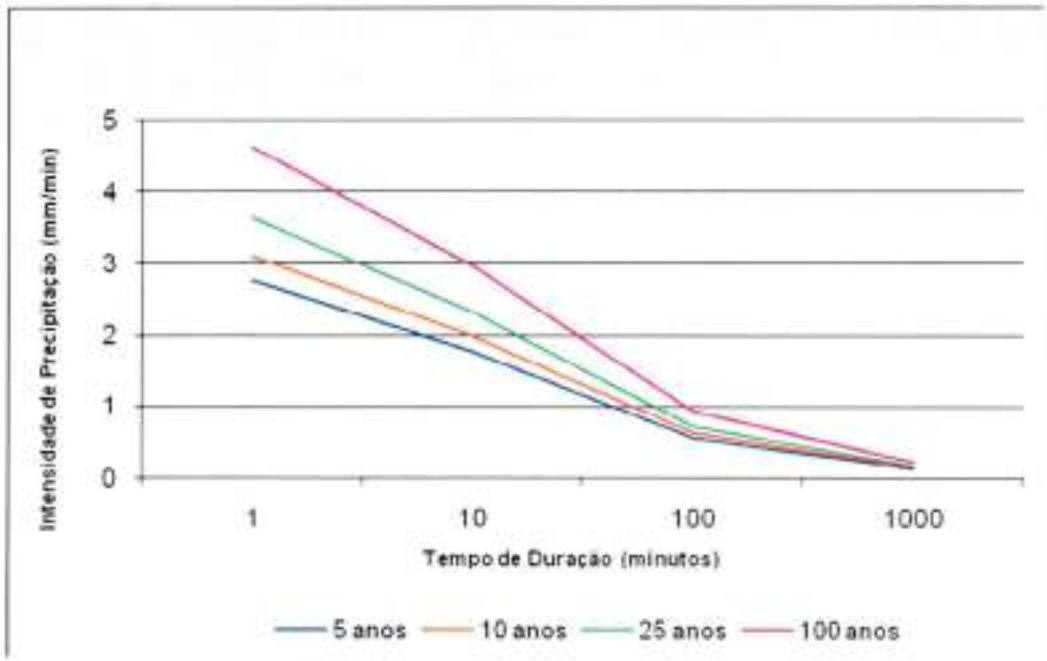
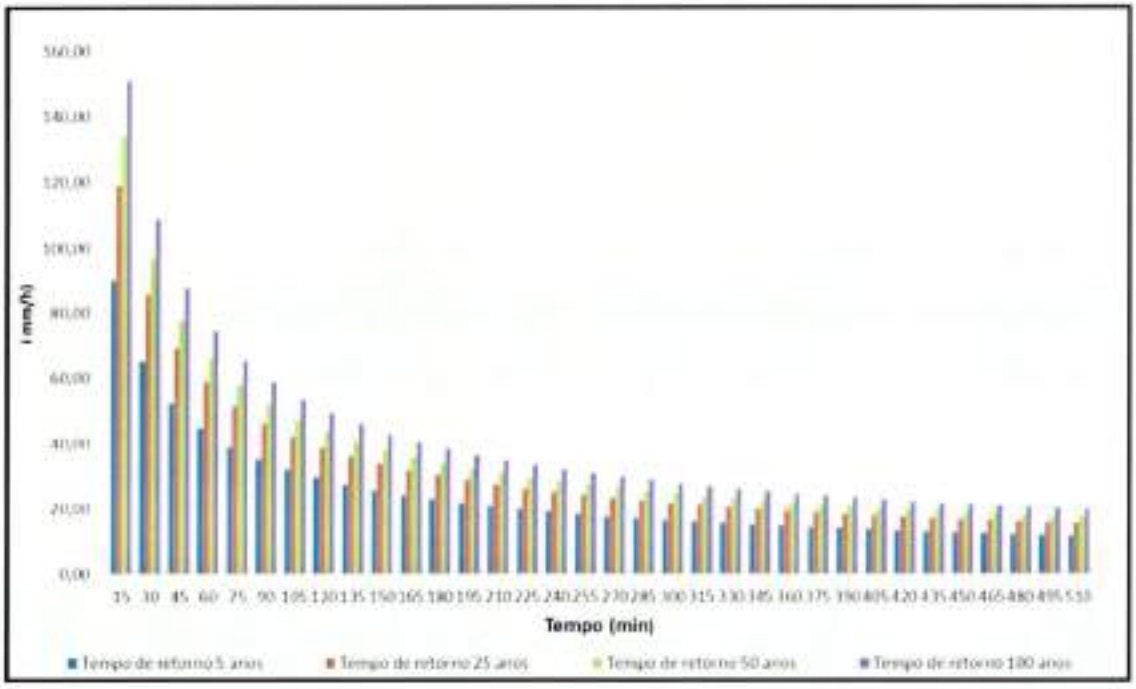


Tabela 8.4 - 06
Intensidade de precipitação total e efetiva para os tempos de retorno de 5, 25, 50 e 100 anos para Capinzal – SC

t (min)	Tempo de retorno 5 anos		Tempo de retorno 25 anos		Tempo de retorno 50 anos		Tempo de retorno 100 anos	
	I (mm/h)	Ie (mm/h)	I (mm/h)	Ie (mm/h)	I (mm/h)	Ie (mm/h)	I (mm/h)	Ie (mm/h)
15	90,28	63,19	119,03	83,32	134,08	93,86	151,04	105,73
30	65,12	45,59	85,87	60,11	96,73	67,71	108,96	76,27
45	52,43	36,70	69,13	48,39	77,87	54,51	87,72	61,40
60	44,56	31,19	58,76	41,13	66,19	46,33	74,56	52,19
75	39,13	27,39	51,59	36,11	58,11	40,68	65,46	45,83
90	35,11	24,57	46,29	32,40	52,14	36,50	58,74	41,12
105	31,99	22,39	42,18	29,52	47,51	33,26	53,52	37,46
120	29,49	20,64	38,88	27,22	43,80	30,66	49,34	34,53
135	27,43	19,20	36,16	25,32	40,74	28,52	45,89	32,12
150	25,70	17,99	33,88	23,72	38,17	26,72	43,00	30,10
165	24,22	16,95	31,93	22,35	35,97	25,18	40,52	28,36
180	22,94	16,06	30,25	21,17	34,07	23,85	38,38	26,86
195	21,82	15,27	28,77	20,14	32,40	22,68	36,50	25,55
210	20,82	14,58	27,46	19,22	30,93	21,65	34,84	24,39
225	19,94	13,96	26,29	18,40	29,61	20,73	33,36	23,35
240	19,14	13,40	25,24	17,67	28,43	19,90	32,02	22,42
255	18,42	12,89	24,29	17,00	27,36	19,15	30,82	21,57
270	17,76	12,43	23,42	16,40	26,38	18,47	29,72	20,80
285	17,16	12,01	22,63	15,84	25,49	17,85	28,72	20,10
300	16,61	11,63	21,90	15,33	24,67	17,27	27,80	19,46
315	16,10	11,27	21,23	14,86	23,92	16,74	26,94	18,86
330	15,63	10,94	20,61	14,43	23,22	16,25	26,16	18,31
345	15,20	10,64	20,04	14,03	22,57	15,80	25,42	17,80
360	14,79	10,35	19,50	13,65	21,96	15,38	24,74	17,32
375	14,41	10,09	19,00	13,30	21,40	14,98	24,10	16,87
390	14,05	9,83	18,52	12,97	20,87	14,61	23,51	16,45
405	13,71	9,60	18,08	12,66	20,37	14,26	22,94	16,06
420	13,40	9,38	17,67	12,37	19,90	13,93	22,42	15,69
435	13,10	9,17	17,27	12,09	19,46	13,62	21,92	15,34
450	12,82	8,97	16,90	11,83	19,04	13,33	21,44	15,01
465	12,55	8,79	16,55	11,58	18,64	13,05	21,00	14,70
480	12,30	8,61	16,21	11,35	18,26	12,78	20,57	14,40
495	12,06	8,44	15,90	11,13	17,91	12,53	20,17	14,12
510	11,83	8,28	15,59	10,92	17,57	12,30	19,79	13,85

Figura 8.4 – 03
Hietograma de precipitações total de Capinzal – SC

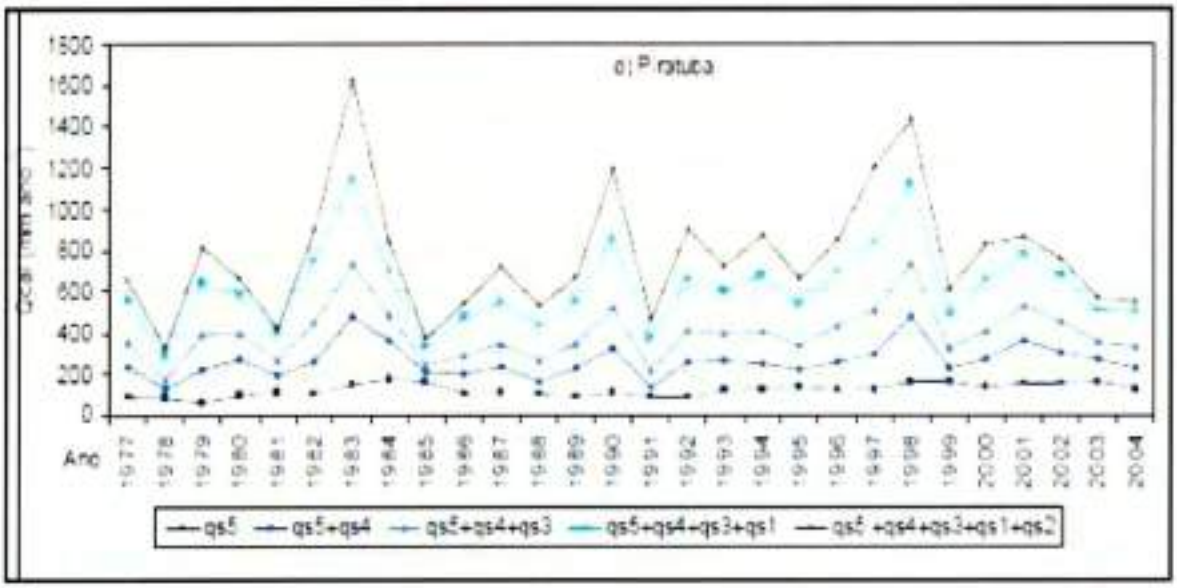


Os hidrogramas das vazões calculadas conforme a origem do escoamento, expressas em milímetro por ano, são apresentados por sub-bacia para o escoamento de base (qs5) do reservatório 4; qs5 somado ao escoamento de sub-base (qs4) do reservatório 3; os dois (qs4 e qs5) somados ao escoamento intermediário (qs3) do reservatório 2; os três somados (qs3, qs4 e qs5) ao escoamento subsuperficial (qs1) do reservatório 1 e os quatro somados (qs1, qs3, qs4 e qs5) ao escoamento superficial (qs2), resultando na vazão total calculada (Qcal). A Figura 8.4-04 representa, respectivamente, Pe1 (Rio das Antas); Pe2 (Tangara); Pe3 (Joaçaba) e Pe4 (Piratuba).

Pela Figura 8.4 - 04 observa-se que o escoamento subterrâneo apresenta pouca variação ao longo dos anos, enquanto que o escoamento superficial e o escoamento intermediário identificam os anos de excesso hídrico (1983, 1990, 1992, 1997, 1998) e os anos de escassez hídrica (1978, 1981, 1985, 1986, 1988, 1991 e 2004), considerando todas as bacias.

A sub-bacia Pe3 teve o maior escoamento em relação às demais, atingindo a media anual de vazão calculada igual a 1.717 mm no ano de 1983. A estação de Joaçaba não estava operante naquele ano.

Figura 8.4 - 04
Hidrograma na seção de Piratuba, conforme a origem do escoamento (mm.ano-¹), para o período de 1977 a 2004

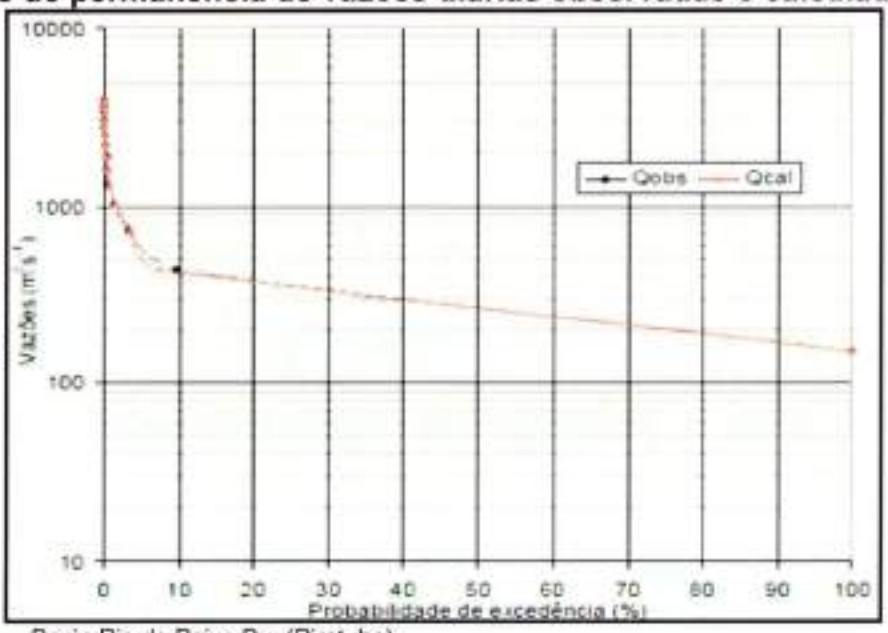


As vazões calculadas pelo Tank Model também foram analisadas através da curva de permanência e da distribuição da freqüência. A curva de permanência expressa à relação entre a vazão e a freqüência com que essa vazão e superada ou igualada.

O período considerado e de 1977 a 2004, exceto para a Bacia Rio do Peixe, Pe4, que e de 1977 a 2000. Para destacar mais a faixa de vazões mais baixas, a curva de permanência e apresentada com eixo vertical logarítmico. A escala logarítmica e diferenciada em correspondência ao aumento de vazão, expressa em $m^3.s^{-1}$. Verifica-se que houve uma boa concordância, em geral. Na Bacia Rio do Peixe (Pe4), ocorreu subestimação da vazão calculada para as vazões médio-altas (300 a 500 $m^3.s^{-1}$).

Os valores máximos e mínimos das vazões observadas (m3.s-1) para cada uma das sub-bacias resultaram, respectivamente, em: 145,4 (outubro de 1997) e 2,2 (agosto de 1995) para Pe1; 520,9 (julho de 1983) e 3,6 (maio de 1978) para Pe2; 1.032,6 (julho de 1992) e 11,4 (dezembro de 1985) para Pe3; 1.446,5 (junho de 1990) e 10,3 (fevereiro de 1979) para Pe4.

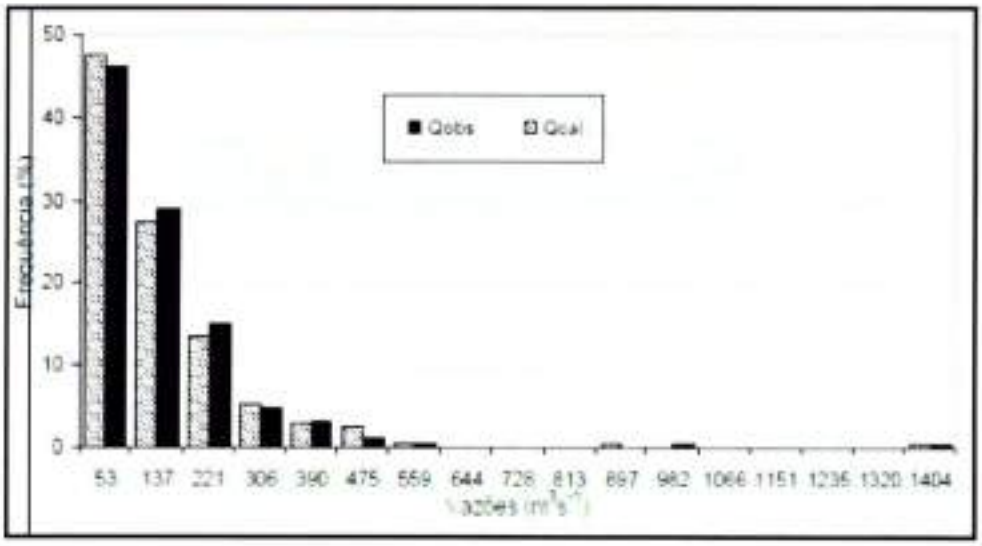
Figura 8.4 - 05
Curvas de permanência de vazões diárias observadas e calculadas em



Bacia Rio do Peixe Pe4 (Piratuba)

Os valores máximos e mínimos das vazões calculadas (m3.s-1) para cada uma das sub-bacias, resultaram, respectivamente em: 139,7 (julho de 1983) e 3,5 (dezembro de 1989) para Pe1; 368, 5 (julho de 1983) e 5,2 (dezembro de 1989) para Pe2; 968,7 (maio de 1990) e 6,6 (dezembro de 1985) para Pe3; 1.391,5 (junho de 1990) e 13,2 (fevereiro de 1979) para Pe4.

Figura 8.4 - 06
Distribuição de frequência em Piratuba (Pe4) para o Periodo de 1977 a 2001



A região de Capinzal está sujeita a enchentes freqüentes, sendo considerada grave, pois são freqüentes e de interferência no perímetro urbano da cidade conforme vemos na Figura 8.4 - 08.

A bacia rio do Peixe no estado de Santa Catarina - Brasil, tributária do rio Uruguai, tem sofrido com impactos originados pelo excesso de precipitações causando enxurradas, deslizamento, enchentes e inundações. Ressente-se também que a falta de precipitações resulta em estiagens recorrentes e de grande abrangência espacial.

Dados de precipitação (*P*), evapotranspiração potencial (*ETP*), vazão (*Q*), e evapotranspiração real (*ETR*) foram processados considerando quatro seções de controle: Rio das Antas (801 km2), Tangará (2017 km2), Joaçaba (3721km2) e Piratuba (5238 km2) para o período de 1977 a 2004.

Os valores médios anuais em mm foram respectivamente: *ETP* = 1024, 1030, 1054, e 1072; *Q* = 868, 800, 874, e 806; e *ETR* =863, 957, 966, e 1037. O coeficiente *ETR/ETP* obtido foi de 0,84, 0,93, 0,92, e 0,97.

Os valores médios anuais de precipitação para Pe1, Pe2, Pe3 e Pe4 foram de 1.716 mm, 1.766 mm, 1.799 mm e 1.808 mm, respectivamente. A evapotranspiração potencial media anual correspondeu a 1.034 mm (Pe1), 1.041 mm (Pe2), 1.059 mm (Pe3) e 1.077 mm (Pe4). As vazões anuais medias, observadas e calculadas, resultaram, respectivamente, em: 869 e 860 mm (Pe1); 804 e 810 mm (Pe2); 877 e 848 mm (Pe3); 811 e 769 mm (Pe4).

Foram coletados decretos de desastres naturais nos 26 municípios desta bacia, emitidos no período de 1972 a 2006. O resultado mostra 168 eventos de "excesso hídrico", considerando enxurradas, enchentes e inundações e 229 ocorrências de "escassez hídrica", incluindo os eventos de estiagem e seca e 45 ocorrências de outros eventos (granizo e vendavais). Maior número de episódios de excesso hídrico ocorre nos municípios cuja sede urbana é drenada pelo rio do Peixe, destes, Capinzal é o de maior ocorrência.

Verificou-se uma freqüência muito alta de episódios de escassez hídrica (36%) na porção de jusante da bacia. As menores altitudes, temperatura mais alta e pela conseqüência maior evapotranspiração acarretam, para uma precipitação semelhante, um maior déficit hídrico.

Os anos com maior número de decretos de excesso hídrico foram: 1983 (38), 1990 (28), 1997 (19 decretos) e 1992 (18 decretos). A escassez hídrica foi evidente nos anos de: 1991 (26); 2002 (31), 2004 (24), 2005 (45 decretos) e 2006 (55 decretos).

A classificação da precipitação em Decis de acordo com Hayes (2002) e os índices de umidade, de aridez e efetivo de umidade, em base anual, não foram bons indicadores dos eventos de escassez e excesso hídrico. Tabela 8.4 – 06.
Escassez hídrica (seca e estiagem) é mais evidentes no trecho de jusante da bacia rio do Peixe (36% dos decretos). Menores altitudes, temperatura mais alta, maior evapotranspiração acarretam, para semelhante precipitação, um maior déficit hídrico.

Os dois extremos eventos hidrológicos (excesso e escassez) devem ser tratados no mesmo contexto, isto é, balanço hídrico.

A incidência de desastres naturais decorrentes de excesso hídrico, considerando a divisão politico-administrativa dos 26 municípios, e vista na Figura 5.1. No período de 1977 a 2006, os municípios com um maior numero de decretos referentes ao evento "excesso hídrico" foram Joaçaba (17), Ouro (16), ***Capinzal (16)***, Videira (14) e Herval d'Oeste (13). Pode ser verificado, também, que esses são os municípios cujas sedes urbanas encontram-se as margens do canal principal do Rio do Peixe. Figura 8.4 – 07.

A incidência de desastres naturais decorrentes de escassez hídrica, considerando a divisão politico-administrativa dos 26 municípios, é apresentada na Figura 8.4 - 04. Os municípios com maior numero de decretos relativos à escassez hídrica no período estudado foram ***Capinzal (16)***, Ipira (15), Alto Bela Vista (15), Ouro, Piratuba e Tangara (13, cada) e Herval d'Oeste (12).

A exceção dos dois últimos, ha uma tendência a escassez hídrica na porção de jusante da Bacia Rio do Peixe, área de localização dos município em questão. Os municípios a jusante concentram 31% dos decretos de escassez hídrica.

Segundo Lindner e outros (2007b), as menores altitudes, temperatura mais alta e pela conseqüência maior evapotranspiração acarretam, para semelhante precipitação, um maior déficit hídrico.

Usou-se a Análise das ocorrências de escorregamentos no Estado de Santa Catarina e Capinzal, com base nos formulários de avaliação de danos da Defesa Civil – 1980 a 2003, feitos por HERRMANN, M. L. P.; PELLERIN, J. R. G. M.; SAITO, S. M. em 2004, para definir este tipo de desastre em Santa Catarina e descrito á seguir.

Este trabalho constitui-se no estudo das ocorrências de escorregamentos no Estado de Santa Catarina ao longo dos últimos 24 anos (1980 a 2003) tendo como referência os registros dos formulários de Avaliação de Danos – AVADAN. Que tem por finalidade informar, com precisão, o SINDEC (Sistema Nacional de Defesa Civil), sobre as características dos desastres; avaliar os danos humanos, materiais e ambientais provocados pelo desastre; informar sobre os prejuízos econômicos e sociais resultantes (Brasil, 1999).

Tabela 8.4 - 07
No. de decretos referentes ao excesso, à escassez e aos outros (granizo e vendaval) no período de 1977 a 2006 por município da Bacia do Rio do Peixe - SC.

Município	Área km²		População (hab.)*	Decretos (número)		
	Total (km²)*	% na bacia		Excesso hídrico	Escassez hídrica	Outros
Água Doce	1.414	11,9	6.655	3	10	2
Alto Bela Vista	104	5,3	2.015	0	15	1
Arroio Trinta	94	100	3.482	4	9	2
Caçador	982	100	67.624	8	4	3
Calmon	640	22	3.993	1	2	1
Campos Novos	1.660	6	28.300	6	8	3
Capinzal	334	80	17.296	16	16	6
Erval Velho	208	100	3.907	6	9	3
Fraiburgo	546	4,55	34.510	3	10	4
Herval d'Oeste	222	100	18.720	13	12	4
Ibiam	147	100	1.985	3	10	0
Ibicaré	151	100	3.137	6	5	1
Iouseré	115	100	2.594	1	4	0
Ipira	150	100	4.679	6	15	1
Joaçaba	232	100	23.843	17	8	1
Lacerdópolis	68	100	2.086	7	11	1
Luzerna	117	100	5.352	1	5	0
Macieira	260	100	1.727	0	2	0
Ouro	206	80	7.028	16	13	5
Pinheiro Preto	66	100	2.873	5	4	1
Piratuba	146	100	4.570	5	13	0
Rio das Antas	317	100	5.696	8	6	1
Salto Veloso	105	100	4.080	4	6	0
Tangará	389	100	8.290	11	13	3
Treze Tílias	185	100	5.494	4	10	2
Videira	378	100	40.768	14	9	0
Total	9.135		310.794	168	229	45

(*) Fonte: IBGE (2007)

Fontes: ANA/HidroWeb, Epagri e INMET

Figura 3.6 - 07
Freqüência de desastres naturais de excesso hídrico

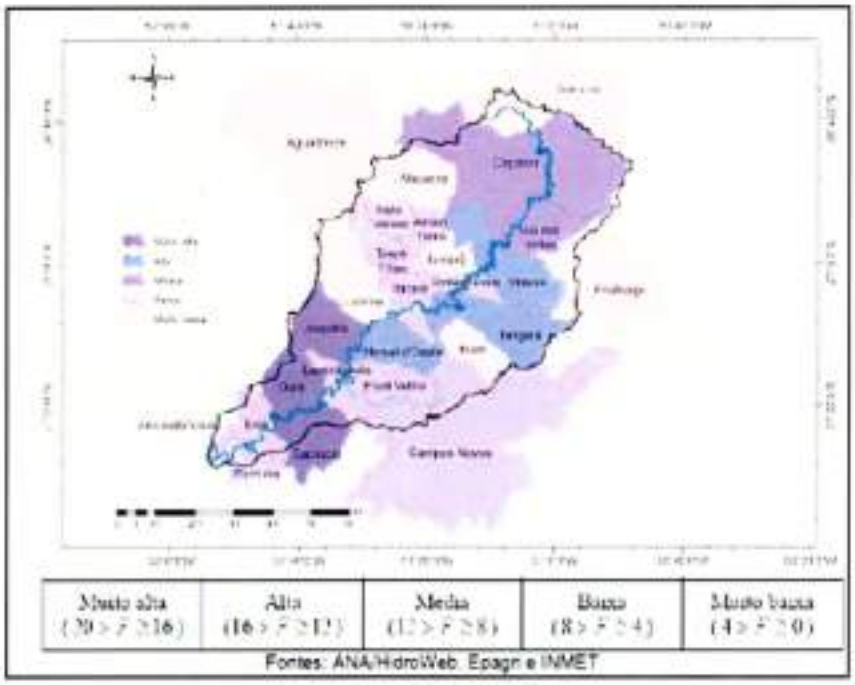
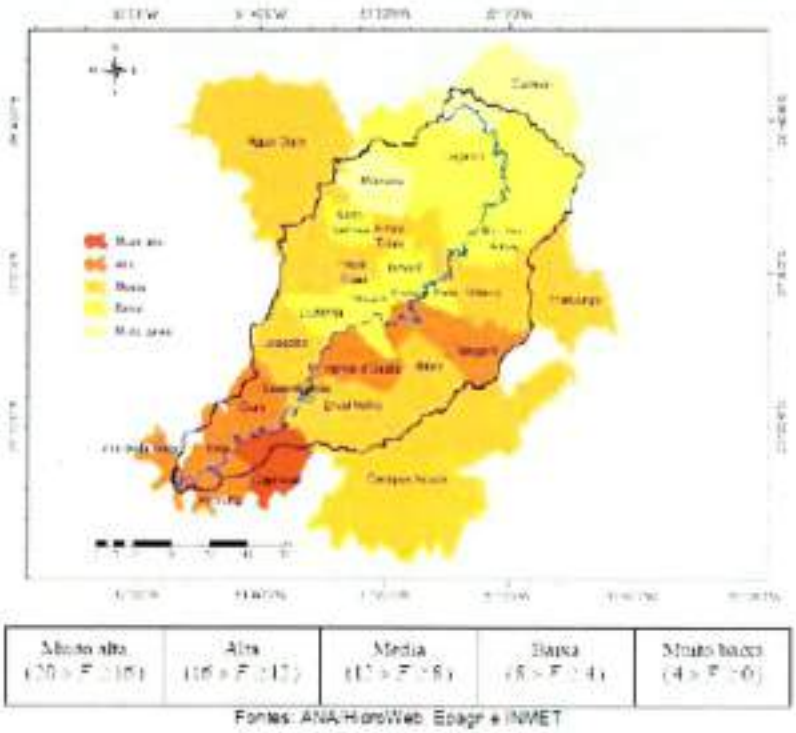


Figura 3.6 - 08
Freqüência de desastres naturais de escassez hídrica

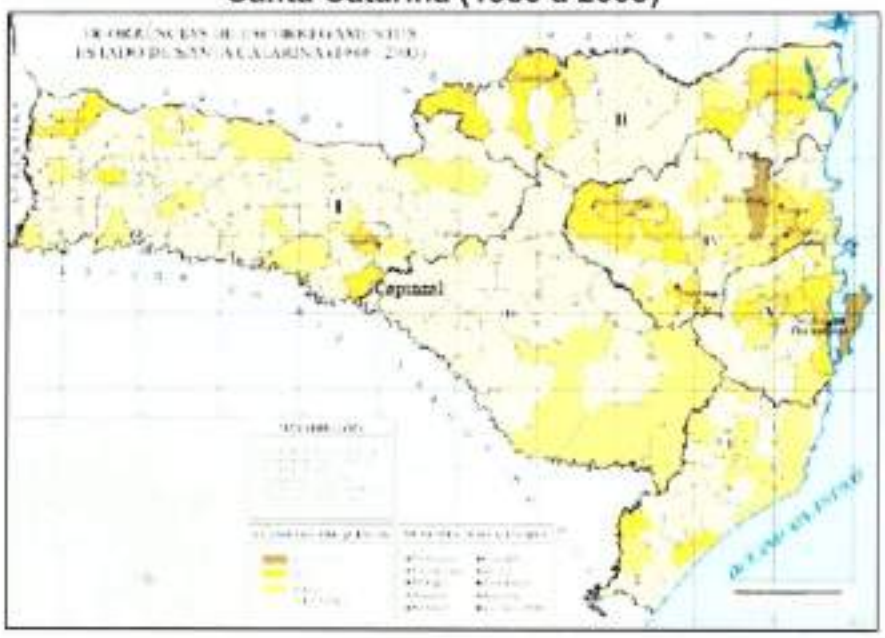


Os escorregamentos (*slides*) representam a classe mais importante dentre todas as formas de movimento de massa e são comumente denominados de deslizamentos, desmoronamentos, quedas de barreira e desbarrancamentos, os quais referem-se, ao rápido movimento descendente do material constituinte da encosta, desde escorregamentos rotacionais *(slumps)* e translacionais (planares), até as corridas de terra e de lama (*earth flow* e *mud flow*). A queda de blocos (*rock falls*), outros fatores condicionantes ao movimento de massa estão relacionados, principalmente, a estrutura geológica, declividade da vertente, formas de encostas, regime de chuvas, perda da vegetação e da atividade antrópica.

Em Santa Catarina as áreas de maiores incidências de escorregamentos e quedas de blocos situam-se nas unidades geomorfológicas orientais do estado de Santa Catarina: Serra do Mar; Serras do Leste Catarinense e Serra Geral (Rosa, 1991). Nessas serras os escorregamentos fazem parte de processo natural de evolução de vertentes ao longo de diversas escalas de tempo. Nas demais unidades geomorfológicas foram registradas poucas ocorrências e em alguns municípios.

Apesar de outras regiões apresentarem maior número de escorregamentos, daremos destaque ao **Planalto das Araucárias**, por situar-se o município de Capinzal. Nela os riscos a deslizamentos são localizados nas vertentes dos vales; a parte conhecida como Planalto dos Campos Gerais se caracteriza por blocos isolados que dominam o Planalto Dissecado dos rios Iguaçu e Uruguai marcado por um relevo de forte dissecação com vales profundamente encaixados e encostas em patamares. Apenas alguns municípios registraram escorregamentos, como Joaçaba (04 registros), **Capinzal (02)**, Palma Sola (02), Maravilha (02). Figura 8.4 – 09.

Figura 8.4 - 09
Mapa de freqüência de escorregamentos nos municípios do Estado de Santa Catarina (1980 a 2003)



Os anos com maiores registros coincidem com os mais chuvosos, alguns ligados aos episódios *El Niño* (1982 a 1983, 1994) e outros a episódios relacionados ao desempenho da Frente Polar Atlântica, a qual ao estacionar no Estado, causam impactos negativos. Deve-se salientar, ainda, que em alguns anos em que se verificaram poucas ocorrências de escorregamentos, estiveram sob influência do fenômeno *La Niña* (1985-86; 1988, 1996-97; 1999-2000).

O município de Capinzal sofre o processo de enchente e inundação, e apresenta dois tipos de cenário hidrológico de risco presente em cada área sujeita á inundação ou enchente, conforme descrito abaixo:

C1) CENÁRIO DE RISCO DE ENCHENTE E INUNDAÇÃO COM ALTA ENERGIA CINÉTICA ATINGINDO OCUPAÇÃO RIBEIRINHA – C1

Este processo ocorre ao longo do Rio do Peixe, em vales encaixados ou espremidos pela ocupação marginal. São processos em anfiteatros de drenagem restritos com alta declividade nas porções de cabeceira. Ocorrem enchentes violentas, com alta velocidade de escoamento, produzindo forças dinâmicas capazes de causar acidentes, destruindo moradias localizadas no leito menor do curso d'água, junto aos barrancos dos rios, por ação direta das águas ou, por erosão e conseqüente solapamento das margens do rio.

Na cidade de Capinzal, muitas áreas de risco de enchentes estão relacionadas com a ocupação de favelas ou habitações de baixa renda nas margens do rio do Peixe. Enchentes com alta energia e alto poder erosivo e de impacto são processos ocorrentes, principalmente, nas áreas de domínio serrano e montanhoso, em bacias hidrográficas que permitem rápida concentração e altos valores de vazão, como é o caso da Bacia do Rio do Peixe, afluente da margem direita do Rio Uruguai.

Processos deste tipo possibilitam a ocorrência de óbitos, perdas materiais e patrimoniais diversas, pelo impacto direto das águas ou solapamento de taludes marginais. A ocorrência de processos de enchente e inundação atinge principalmente os assentamentos precários situados na porção ribeirinha (Figura 8.4 – 10 e 10.1).

Este tipo de processo apresenta geralmente efeitos destrutivos mais restritos ao canal de drenagem do rio do Peixe, com ocorrência de erosão e solapamento dos taludes marginais decorrentes da enchente.

Porém na enchente de julho de 1983, atingiu boa parte do centro urbano da cidade de Capinzal e Ouro, atingindo até a cota 461 m. Sua característica principal é o impacto destrutivo em função da alta energia de escoamento, podendo ocorrer à destruição de moradias, com possibilidade moderada a alta de perda de vidas humanas, na medida em que as edificações com piores condições construtivas e maior vulnerabilidade localizam-se à beira dos córregos ou rio.

Figura 8.4 - 10
Foto-aérea do Cenário de risco de enchente do Rio do Peixe em Capinzal



Figura 3.4 – 10.1
Foto-aérea da ocupação urbana em área de risco de enchente e APP do Rio do Peixe em Capinzal – SC



C2) CENÁRIO DE RISCO DE ENCHENTE E INUNDAÇÃO COM ALTA ENERGIA DE ESCOAMENTO E CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE MATERIAL SÓLIDO – C2

São enchentes e inundações de alta energia cinética, onde a água transporta elevada carga de material sólido (sedimentos de diferentes granulométricas e detritos vegetais) por saltação, suspensão, rolamento e arraste. São processos que ocorrem principalmente em ambiente de relevos montanhosos e, em razão da presença de muito material sólido, o fenômeno adquire poder destrutivo maior do que aquele descrito anteriormente. Este cenário ocorre em todos os cursos Rio Capinzal, principalmente nos seus cursos médios e inferiores (centro urbano) em altas pluviosidades. (Figuras 8.4 – 11 e 11.1).

Processos deste tipo possibilitam a ocorrência de óbitos, perdas materiais e patrimoniais diversas, pelo impacto direto das águas com alta energia de escoamento e transporte de material sólido (sedimentos, blocos de rocha, troncos de árvore) quando a ocorrência de processo de enchente e inundação atinge assentamentos precários.

Este tipo de processo ocorre geralmente em anfiteatros de drenagem de relevo serrano, tendo alta energia de impacto destrutivo. Devido à alta energia é alta a possibilidade de perda de vidas humanas e de destruição total ou parcial de moradias.

Figura 8.4 - 11
Foto-aérea da ocupação urbana em área de risco de enchente e APP do Rio Capinzal, perímetro urbano de Capinzal – SC



Figura 8.4 – 11.1
Foto-aérea dos Cenários de risco de enchente e inundação dos Rios do Peixe e Capinzal



Abaixo locais por Bairro situadas em áreas de risco de inundação e enchente de Capinzal, representadas na Tabela 8.4 - 08.

Tabela 8.4 - 08
Áreas de riscos por local, tipo de risco (enchente e inundação) e situação legal por quantidade de prédios atingidos

Áreas de Risco	Bairros	Tipo de Risco ou situação legal (Quantidade prédios)							
		Enchente		Inundação		Ocupação Irregular		APP	
		C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
01	São Pedro/Trilhos	08	-	11	-	22	-	46	-
02	Centro	16	14	165		05	-	58	82
03	Beira Rio / Vila Anchieta	07	03	70	-	87	03	61	61
04	Lot. Dorini/Mafalda	-	09	-	-	-	09	-	19
05	Bairro Verde Vale Cidade Alta	-	05	-	-	-	09	-	19
06	Lot. São Roque	-	-	-	-	-	07	-	-
07	Bairro Centro / Santa Maria	-	-	-	-	-	16	-	13
08	Costa Alta do Córrego V. Anchieta	-	13	-	-	-	06	-	13
Total de prédios atingidos por tipo		31	44	209	165	114	50	165	207
Total de prédios por tipo		75		246					
Total de prédios atingidos por enchente e inundação		321							
Totais de prédios em ocupação irregular e APP						164		372	

A definição de níveis relativos de risco considerando os três critérios e parâmetros de análise de risco podem ser desenvolvidos considerando diferentes arranjos entre os mesmos. São definidos nessa análise quatro níveis de risco: RISCO MUITO ALTO (R-4), RISCO ALTO (R-3), RISCO MÉDIO (R-2) E RISCO BAIXO (R-1) Descrevem-se a seguir a análise de risco de enchentes e inundações segundo os três critérios adotados e descritos Na Tabela 8.4 – 8.1 e exemplificado na Figura 8.4 - 09.

Tabela 8.4 – 8.1
Classificação do Grau de risco final segundo arranjo considerando os cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e periculosidade do processo segundo a distância das moradias ao eixo da drenagem Enchente e Inundação em pontos do Rio do Peixe – Capinzal – SC

Arranjo de Cenário e Vulnerabilidade	Níveis de Risco por ponto de enchente e inundação				
	Trilhos/ São Pedro	Cemitério / Centro	Centro	Beira Rio / Lot. Máximo Toaldo	Vila Anchieta
	Ponto P-1	Ponto P-2	Ponto P-3	Ponto P-4	Ponto P-5
C2xV1xP1	R4	R4	-	-	R4
C1xV1xP1	R3	R3	-	-	R3
C1xV2xP1	-	R2	R2	R2	-
C1xV1xP2	R1	R1	R1	R1	R1
C1xV2xP2	R1	R1	R1	R1	-

C1 = Cenário 01 - CENÁRIO DE RISCO DE ENCHENTE E INUNDAÇÃO COM ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTO PODER DESTRUTIVO ATINGINDO OCUPAÇÃO RIBEIRINHA
C2 = Cenário 02 - CENÁRIO DE RISCO DE ENCHENTE E INUNDAÇÃO COM ALTA ENERGIA DE ESCOAMENTO E CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE MATERIAL SÓLIDO
V1 – Moradias de baixo padrão construtivo V2 – Moradias de bom padrão construtivo
P1 – Área com alta possibilidade de impacto direto do processo de enchente e inundação
P2 – Área com baixa possibilidade de impacto direto do processo de enchente e inundação

Cenário de risco muito alto (MA) – Risco R4:
a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (C2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1).

Cenários de risco alto (A) – Risco R3:
a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1).

Cenários de risco médio (M) – Risco R2:

a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C1) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1);

Cenários de risco baixo – Risco R1:
a) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (C1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);

b) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C1) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2).

Figura 8.4 – 13
Detalhe dos niveis de risco de inundação e enchente da área do cemitério municipal do curso do Rio do Peixe – Capinzal – SC



A definição de graus relativos de risco de escorregamento. São definidos nessa análise 4 niveis de risco: RISCO MUITO ALTO (R-4), RISCO ALTO (R-3), RISCO MÉDIO (R-2) E RISCO BAIXO (R-1), conforme definido na tabela 3.6 - 08.

Na Tabela 8.4 - 09 representaremos o zoneamento de todas as (06) áreas de risco de escorregamento do perímetro urbano de Capinzal - SC, detalhando o número de casas e locais que em estão em área de risco de escorregamento, e o seu grau, bem como se encontra em área irregular ou área de APP.

Tabela 8.4 - 09
Áreas de risco por local, grau de risco de escorregamentos e situação legal por quantidade de prédios atingidos

Áreas de Risco	Bairros	Grua de Risco e situação legal (Quantidade prédios)												Total por Bairro
		Escorregamento				Ocupação Irregular				APP				
		R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	
01	São Pedro/Centro	137	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198
02	Lot. Dorini/Mafalda	44	85	03	-	-	-	-	-	-	03	-	-	135
03	Centro/Santa Maria	78	107	02	-	-	18	-	-	-	01	20	-	226
04	Bairro Verde Vale Cidade Alta	70	182	26	-	-	-	-	-	-	-	03	-	281
05	Costa Alta do Córrego V. Anchieta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	03	-	-	03
06	Lot. São Roque	10	16	-	-	-	-	-	-	-	05	-	-	31
Total de prédios atingidos por grau		339	451	31	-	-	18	-	-	-	12	23	-	
Total de prédios regulares atingidos por escorregamentos		821												
Totais de prédios em ocupação irregular e APP						18				35				
Total		**874**												

A tipologia de abordagens dominantes de gerenciamento (ou gestão) de riscos de escorregamentos no Brasil, segundo NOGUEIRA, 2002, adaptado de SÁNCHEZ, 2001, onde se visualiza que há vários tipos de atitudes tomadas pelas municipalidades, na adoção de medidas que vão de negligente á proativa.

No caso de Capinzal - SC até agora estávamos na tipologia reativa, mas á partir deste projeto, para ações proativas, com planejamento e ações que prioriza ações efetivas nas áreas de risco de escorregamento e até de inundação e enchentes.

Capinzal já foi palco além de enchentes históricas, com destaque para a última em 07 de julho de 1983, e o deslizamento em 23 de dezembro de 2003 no Bairro Jardim da Serra, onde 3 casas foram soterradas, e houve vítimas fatais.

Na figura 3.6 - 14 vemos o local onde estavam às casas estavam em área de risco, onde foi removida a vegetação numa área de alta declividade, e que com a alta pluviosidade (chuvas) fez o barranco ruir por sobre as casas. Figura 8.4. - 15.

Figura 8.4-13
Detalhe dos níveis de risco de escorregamento da área do Bairro Verde Vale/cidade Alta e São Pedro á direita - Capinzal – SC



Figura 8.4-14
Detalhe das casas antes do deslizamento em área de risco, Bairro Jardim da Serra - Capinzal – SC



Figura 8.4-15
Detalhe das casas no dia 23 de dezembro de 2003, com o deslizamento em área de risco, Bairro Jardim da Serra - Capinzal – SC



O Sistema de drenagem de Capinzal foi feito de acordo com o crescimento urbano, sem planejamento, ou estudos hidráulicos e hidrológicos. Sem gestão e manutenção adequada das drenagens pluviais, que acabam sendo canalizadas artificialmente, e estrangular algumas drenagem, muitas delas sub dimensionadas. E concentrando muito no Rio Capinzal, que piora quando o nivel do Rio do Peixe está alto, ocasionando inundações freqüentes na parte central da cidade.

A urbanização no leito e margens do Rio Capinzal, e sua ocupação irregular, sem respeito à Lei 4.771/1965 (código Florestal), ocupando APPs e alguns casos até o leito do Rio Capinzal, inclusive com um posto de combustíveis, em sua foz. A fiscalização dos órgãos responsáveis, como prefeitura, FATMA e Ministério público falharam desde a vigência da lei nos últimos 46 anos.

Os projetos de drenagem implicam necessariamente em estudos hidrológicos, jamais feitos na implementação da rede de drenagem municipal, tanto para a caracterização das condições em que ocorre o escoamento superficial como também, e principalmente, para a estimativa das descargas de pico. Em bacias urbanas, as estimativas de vazões de projeto são utilizadas no dimensionamento hidráulico de galerias e tubulações, gerando os problemas de sub-dimensionando e inundações freqüentes.

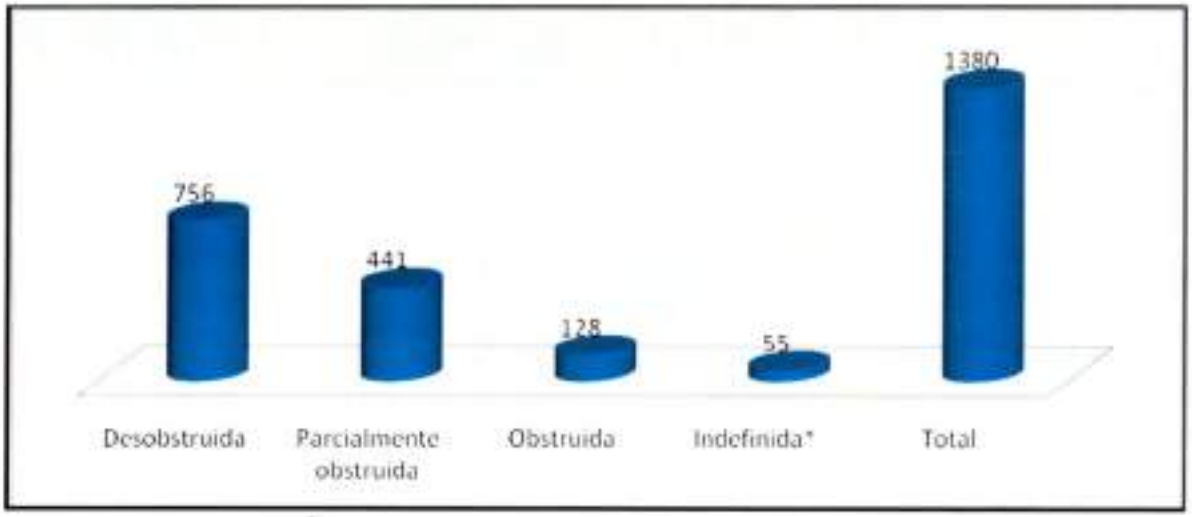
No levantamento feitos nas vias públicas urbanas de Capinzal em 2010 pelol NDESSC, mostrou que das 137 principais vias, 23 ou 16,79 % estão sub-dimensionadas e 114 ou 83,21 % estão dimensionadas adequadamente.

O município de Capinzal teve sua urbanização localizada entre a microbacia do Rio Capinzal e Rio do Peixe, para onde escoa suas águas, que tem sua vazão aumentada visto que há uma ampla impermeabilização, em conseqüência da topografia a drenagem naturalmente escoa diretamente para o rio que corta a cidade, provocando cheias e alagamentos.

A drenagem natural canalizada na Rua José Cadorim próxima ao Ginásio Municipal de Esportes está subdimensionada, sendo necessária a construção de uma galeria de no mínimo 2,23 metros de diâmetro, o que causa inundações seguidas neste trecho.

Um dos principais problemas de drenagem urbana é a falta de manutenção da rede, tendo em vista a dificuldade em se realizar a limpeza, podemos evidenciar a situação precária da bocas de lobo (somente 54,78 % estão desobistruídas), o que ocasiona um mau funcionamento do sistema, mesmo estando dimensionado para trabalharem de forma eficiente. Evidenciado na Planta em anexo e no Gráfico 8.4 – 04, onde vemos que temos em Capinzal: 441 bueiros parcialmente obstruídos, 128 totalmente obstruídos e 55 sem possibilidade de saber sua situação e somente 756 dos 1380 bueiros estão adequados e desobstruídos.

Gráfico 8.4 – 04
Situação Física das bocas de lobo



8.5 Análise dos sistemas de saneamento básico existentes

O saneamento constitui-se na atividade mais essencial à preservação da vida e da saúde pública além de ser um fator impactante sobre o meio ambiente e o desenvolvimento. Proporcionar condições adequadas de saneamento básico a população é garantir qualidade de vida. As populações que têm acesso as condições essenciais de saneamento básico adoecem menos e apresentam uma vida mais produtiva. A Organização Mundial da Saúde (OMS) já constatou que cada dólar investido em saneamento básico representa a redução de cerca de US$ 4 a US$ 5 nos gastos com medicina curativa.

Segundo a lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, em seu Art. 3º considera o saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

- ✓ Abastecimento de água potável;
- ✓ Esgotamento sanitário;
- ✓ Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;

De acordo com os diagnósticos realizados no município de Capinzal- SC, onde descreve-se a real situação encontrada no município, para cada serviço de saneamento (água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial), pode observar que a realidade de Capinzal compreende a realidade da maioria das cidades do estado de SC e do Brasil, onde principal preocupação e investimentos feitos no município se devem a proporcionar aos munícipes primeiramente e com significativa relevância água potável, seguido dos serviços de coleta de resíduos sólidos, vindo então sistemas precários de drenagem pluvial.

Os investimentos, bem como projetos de infraestruturas voltado para a área de abastecimento de água potável deve-se ao fato, de ser um fator visivelmente necessário para qualidade de vida, além da água ser um bem essencial a vida. Já os investimentos voltados à coleta de resíduos sólidos e drenagem pluvial devem-se ao fato de serem fatores que causam constantes reclamações e desagrados dos munícipes.

8.5.1 Sistema de Abastecimento de Água Potável

Mesmo com toda preocupação e importância que a anos é dada ao serviço de abastecimento de água potável o sistema existe apresenta pontos falhos e que devem ser melhorados. Como por exemplo, o fato do sistema do SIMAE atender somente 32,90% da população rural atual (IBGE, 2010), ou seja, a qualidade de água que é consumida em diversas localidades do interior do município, não apresenta controle algum de potabilidade.

Na área urbana o serviço de distribuição de água potável é satisfatório, atendendo a 100% da população. Porem constatou-se que o processo utilizado para tratar a água bruta que é retirada do Rio do Peixe, tem apresentado alguns problemas, tais como: má formação dos flocos; arreste de flocos na decantação ocasionando alteração na turbidez da água filtrada e diminuição das carreiras horas dos filtros. Dessa forma, existe a necessidade de elaboração de estudos, bem como alocação de recursos para investimentos, visando à solução dos problemas acima citados, uma vez que os mesmos podem vir a causar maiores transtornos no processo de tratamento da água, garantindo a qualidade do tratamento e evitando desperdícios.

O tanque do contato onde ocorre a Cloração, atualmente o tempo de contato da água no tanque é em média de 6 minutos, quando o tempo mínimo ideal é de 30 minutos, com isso o contato do cloro com a água esta ocorrendo nos reservatórios. Existe a necessidade urgente da ampliação do tanque de contato, para que se atinja ao tempo de contato ideal previsto na legislação e literatura.

Outro problema encontrado pelo SIMAE refere-se a falta de um Plano Diretor, disciplinando o uso do solo, e evitando que pessoas morem em áreas inadequadas, gerando custos adicionais e elevados para os órgãos públicos responsáveis pela manutenção e instalação de redes de distribuição de água, pois o relevo íngreme existente no município torna-se um fator imponente nos projetos de engenharia que visam melhorar e ou ampliar os sistemas de distribuição de água potável com qualidade.

8.5.2 **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos podem ser considerados, ao longo de anos, o segundo fator priorizado pela administração publica, para se investir em serviços de infra-estrutura e instalações operacionais. Porem a pouco tempo atrás não havia um consciência correta sobre a destinação final adequada desses resíduos, apenas aplicavam-se processos para retirá-los dos centros urbanos, evitando assim contaminação visual e aspectos degradáveis oriundos da aglomeração e descarte de certos resíduos, ou seja, os resíduos eram coletados sem técnica adequada e dispostos em terrenos distantes sem nenhum controle ambiental, os populares lixões.

Atualmente os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não são realizados pela prefeitura municipal e sim por empresas terceirizadas, através de processo licitatório, onde se exige que estas cumpram os padrões estabelecidos na legislação vigente.

Os principais problemas encontrados no município referente à realização deste serviço:

- Rotas de coletas longas e insuficientes para coletas dos resíduos gerados no interior do município;

- Falta regulamentação de lixeiras comunitárias, proporcionando assim o acondicionamento inadequado dos resíduos, que favorece a geração de vetores, potencialmente causadores de danos a saúde publica;

- Falta de separação e destinação correta dos Resíduos Especiais – pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes.

- Falta de trabalhos de educação ambiental: Percebeu-se que no município há poucas campanhas em colégios e na comunidade no geral, que incentivem a redução e minimização de resíduos gerados.

- Inexistência de uma taxa de lixo: O município não dispõe de nenhuma receita relativa à limpeza urbana, pois não possui legislação municipal, que crie uma taxa de coleta e disposição final de lixo. Causando um déficit na receita municipal.

8.5.3 **Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;**

A drenagem e o manejo de águas pluviais são os únicos serviços de saneamento básico prestados pelo município. Capinzal está localizado no Alto Vale do Rio do Peixe, no **Planalto das Araucárias basálticos** onde há riscos de deslizamentos nas vertentes dos vales.

Apresentam diversos terrenos com elevado grau de inclinação, que sofrem danos ambientais devido à ocupação irregulares, oriunda pela falta de controle e fiscalização dos órgãos públicos, bem como a inexistência de um Plano Diretor que discipline o uso e ocupação do solo.

O município de Capinzal apresenta histórico de enchentes e inundações, isso se deve ao foto de estar localizado em uma zona de transição climática, do clima sub-tropical para tropical. Também constatou no município, lugares com risco de escorregamentos. Nas muitas áreas de risco de enchentes estão relacionadas com a ocupação de favelas ou habitações de baixa renda nas margens do rio do Peixe.

Os projetos de drenagem implicam necessariamente em estudos hidrológicos, jamais feitos na implementação da rede de drenagem municipal, tanto para a caracterização das condições em que ocorre o escoamento superficial como também, e principalmente, para a estimativa das descargas de pico. Em bacias urbanas, as estimativas de vazões de projeto são utilizadas no dimensionamento hidráulico de galerias e tubulações, gerando os problemas de sub-dimensionando e inundações freqüentes.

O Sistema de drenagem de Capinzal foi feito de acordo com o crescimento urbano, sem planejamento, ou estudos hidráulicos e hidrológicos. Sem gestão e manutenção adequada das drenagens pluviais, que acabam sendo canalizadas artificialmente, e estrangular algumas drenagem, muitas delas sub dimensionadas. E concentrando

muito no Rio Capinzal, que piora quando o nível do Rio do Peixe está alto, ocasionando inundações freqüentes na parte central da cidade.

A urbanização no leito e margens do Rio Capinzal, e sua ocupação irregular, sem respeito á Lei 4.771/1965 (código Florestal), ocupando APPs e alguns casos até o leito do Rio Capinzal, inclusive com um posto de combustíveis, em sua foz. A fiscalização dos órgãos responsáveis, como prefeitura, FATMA e Ministério público falharam desde a vigência da lei nos últimos 46 anos.

8.5.4 **Esgotamento Sanitário**

Em termos de saneamento básico, a situação do sistema de esgotamento sanitário é a questão mais crítica de Capinzal, pois atualmente não temos nenhum metro de tubulação para captar e tratar os esgotos humanos urbanos, nem rurais, necessitando de investimentos prioritariamente por questões de saúde pública.

Nas áreas urbanas, predomina o tratamento em fossas sépticas, que muitas vezes são sub-dimensionadas, e pela falta de limpeza periódica prejudica a eficiência deste tipo de tratamento, pois no município não nenhuma empresa devidamente regularizada e com equipamento adequado para realizar este tipo de manutenção.

O lançamento de esgotos é a segunda maior fonte de poluição dos mananciais catarinenses, perdendo apenas para o uso de agrotóxicos e no caso de Capinzal dos dejetos da pecuária da agroindústria. Que causam tantos danos aos rios e lençóis subterrâneos e, conseqüentemente à saúde da população.

Todos esses efluentes ao serem lançados nos cursos d'água superficiais alteram as condições naturais desses. A presença de um alto teor de matéria orgânica, por exemplo, pode induzir à completa extinção de oxigênio da água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática, como já ocorre nos Rios Capinzal, Santa Cruz e do Peixe.

O município de Capinzal não possui um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário, porém o SIMAE 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, contratou em 2006 a empresa SANETAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, que ficou responsável pelo Estudo Técnico Preliminar e Projeto Básico de Engenharia do sistema público de esgoto sanitário do município de Capinzal.

Atualmente sabe-se que investir em infra-estruturas de saneamento básico, não está relacionada apenas em retirar dos olhos da população o que não lhe agrada, mas sim em garantir a qualidade de vida, a saúde e o direito de um ambiente limpo, e ambientalmente equilibrado.

Falta no município, profissionais técnicos e habilitados para realizarem a fiscalização, e proporcionar medidas de controle e manutenção adequada dos serviços básicos de saneamento, porem percebe-se que já esta implantada tanto na

administração como na população a importância de hábitos de vida ambientalmente saudáveis, por isso cabe a ressalva de desenvolver, de maneira mais efetiva e atuante, programas e projetos que visem aperfeiçoar a pesquisa e estudos voltados ao conhecimento do meio ambiente, biodiversidade e recursos naturais, com vistas a uma utilização racional e sustentável. Iniciando-se por simples projetos de educação ambiental em escolas e na comunidade.

Numa avaliação geral dos serviços de saneamento básico existe no município, há um déficit considerável no controle e implementação dos diferentes setores de infra-estrutura relacionados ao saneamento básico, pois as obras que visavam assegurar a realização destes serviços básicos foram realizadas sem projeto e planejamento adequado para acompanhar o crescimento populacional e sem respeitando a capacidade do meio.

8.6 Tipo e condições da prestação dos serviços de saneamento básico

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 o Município é a entidade federativa indispensável, incluindo-o na organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, e garante ao município plena autonomia administrativa, financeira e política, conforme art. 18, *caput*, do mandamento constitucional em vigor.

A divisão das competências para prestação de serviço público pelas entidades estatais – União, Estado, Distrito Federal e Município – visa sempre ao interesse próprio de cada esfera administrativa, à natureza e extensão dos serviços, e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a Administração e para os administradores, sempre respeita o princípio da predominância de interesse.

Portanto uma política de saneamento deve partir do pressuposto de que o Município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto.

Considerando essa autonomia municipal e a realidade dos municípios, a Lei nº 11.445/2007 elenca 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º e 9º, II, da referia lei, conforme mostra o Esquema 8.6 - 01 abaixo.

Esquema 8.6 – 01
Formas de Prestação de Serviços Públicos



A Lei nº 11.445/2007 prevê que o titular (município) preste diretamente os serviços públicos de saneamento básico. Essa prestação pode ocorre via administração central ou descentralizada (outorga). (art. 9º, II) A prestação centralizada ocorre por meio de órgão da administração pública Já, a prestação direta descentralizada pode ocorrer por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação.

A prestação dos serviços pode ser delegada para terceiros, sempre por meio de licitação (Lei nº 8.666/93), na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização.

Na concessão comum, a Administração Pública delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal que deverá atender a legislação e regulação do titular, às normas gerais da Lei nº 8.984/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos. Nessa modalidade, o poder concedente não paga ao particular pelo serviço, pois, há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, o usuário é quem paga.

Nas parcerias público-privadas, Lei nº 11.079/2004 (art. 2º, § 4º), a concessão administrativa visa justamente o oposto da concessão comum. O Poder Público (Administração Pública) assume o papel de usuário e paga pelo serviço em seu

lugar. É exigido investimento mínimo do particular de 20 milhões de reais e prazo contratual de, no mínimo, 5 (cinco) anos. (art. 2º, § 4º, da Lei nº 11.079/2004).

No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço para cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho. Como exemplo, pode-se citar os serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos, que na maioria dos municípios catarinenses são realizados por meio de contrato de terceirização.

Salienta-se, ainda, que a Lei nº 11.445/2007 prevê a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a determinado condomínio e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

A prestação por gestão associada destaca-se pela autonomia política, econômica e administrativa dos entes federados (União, Estados, Municípios e DF), é oportuno determinar mecanismos que possam vincular as entidades federativas para que os serviços públicos sejam executados com celeridade e eficiência em prol dos usuários.

No município de Capinzal com exceção dos serviços relacionados à drenagem das águas pluviais, os demais serviços de saneamento básico são realizados através de prestação de serviços.

O SIMAE (Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto) é uma Autarquia Pública Intermunicipal, pertencente aos Municípios de Capinzal e Ouro, Estado de Santa Catarina, Brasil, responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgotos nos dois municípios. A Autarquia foi criada em fevereiro de 1972, através das Leis: Nº 654 e N °179, das Prefeituras Municipais de Capinzal e Ouro respectivamente, sendo que entrou em operação em abril de 1974.

E os serviços de limpeza urbana e coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos são realizados por empresas terceirizadas através da concessão por terceirização do serviço.

Os serviços de limpeza urbana relacionados à limpeza de vias, roçada, podas, corte de grama e plantio de flores em vias urbanas, trevos, escadarias, praças, cemitérios urbanos e unidades de saúde urbanas e rurais, são realizados pela empresa Agro & Flora Rech Ltda.

Atualmente os serviços relacionados à coleta, transporte e destinação final adequada aos resíduos sólidos e varrição das vias é terceirizada, realizado pela

empresa Tucano Obras e Serviços, que conta pessoal treinado e devidamente equipado, com veículos e equipamentos adequados para a realização da atividade.

8.7 Saúde e saneamento

A definição de saúde pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é dada como "o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade".

Para ter saúde o homem necessita de um ambiente que lhe proporcione um estado de completa satisfação, incluindo as condições de alimentação, habitação, trabalho, saneamento, recreação e prevenção de doenças.

É o conjunto de medidas visando a preservar ou a modificar as condições do meio ambiente, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O Saneamento tem como objetivo proporcionar ao homem um ambiente que lhe garanta as condições adequadas para a promoção da saúde, sendo o ideal que as ações de saneamento sejam de caráter preventivo.

Desde que as cidades foram aumentando de tamanho e se distanciando dos mananciais que as abastecem, o homem vem criado formas de canalizar e transportar a água até sua moradia. Também com o crescimento das cidades adveio a poluição dos cursos d'água por resíduos industriais e residenciais – e a necessidade, em nome da melhoria da saúde pública, de se desenvolverem mecanismos que impedissem a veiculação de doenças através da água dos pontos de captação, sob pena de se dizimar boa parte da população.

O crescimento urbano e industrial nem sempre vem acompanhado de desenvolvimento humano: o crescimento das cidades, particularmente dos chamados países em industrialização, vem acompanhado de desigualdade de acesso a itens básicos necessários a uma sobrevivência digna, como o acesso a educação, alimentação e saúde. Isso ocorre, especialmente, quando não há o devido planejamento territorial das áreas a serem ocupadas.

"A área da saúde também depende de um meio ambiente saudável, inclusive da existência de um abastecimento seguro de água, de serviços de saneamento e da disponibilidade de um abastecimento seguro de alimentos e de nutrição adequada. Atenção especial deve ser dedicada à segurança dos alimentos, dando-se prioridade à eliminação da contaminação alimentar; a políticas abrangentes e sustentáveis de abastecimento de água, que garantam água potável segura e um saneamento que impeça tanto a contaminação microbiana como química; e à promoção de educação sanitária, imunização e abastecimento dos medicamentos essenciais". (Agenda 21)

O saneamento básico é a medida de saúde pública mais eficaz quando se fala em prevenir doenças e reduzir gastos hospitalares, ou redirecioná-los. Também é com o saneamento básico que se reduz drasticamente a mortalidade infantil e se aumenta a expectativa de vida de uma comunidade, sendo este um dos fatores componentes do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de um país.

Entre os problemas decorrentes da falta de saneamento ambiental destacam-se:
• a contaminação de corpos d'água pelo lançamento de esgoto sanitário e lixo domésticos e industriais;
• a contaminação do lençol freático, quando é inadequada a localização dos aterros sanitários e há falta de tratamento de esgotos;
• o assoreamento e a redução do fluxo de escoamento nos canais de drenagem, resultantes da disposição inadequada de resíduos em terrenos baldios e nas margens dos cursos d'água.

A proliferação de doenças e epidemias tem relação com a precariedade dos serviços de saneamento, entre eles a deficiência de controle de vetores. Condições insuficientes de saneamento geram índices significativos de morbidade e mortalidade causadas por doenças infecciosas e parasitárias.

São inúmeros os riscos a saúde em que a sociedade fica exposta quando não há saneamento básico adequado. O manejo inadequado de resíduos sólidos, por exemplo, alem de causar danos ao meio ambiente se estes destinados e ou armazenados de maneira incorreta podem atrair vetores como moscas, mosquitos, baratas, ratos... Além do chorume gerado pela decomposição destes, se não tratado corretamente, pode contaminar solos, corpos d'água, lençol freático, entre outros.

As bacias hidrográficas apresentam-se como unidades fundamentais para o planejamento do uso e conservação ambiental e mostram-se extremamente vulneráveis as atividades antrópicas. De modo geral, as bacias hidrográficas brasileiras têm sofrido grande perda da biodiversidade, relacionada à sobre-exploração dos recursos naturais, através das práticas rudimentares de manejo de solo nas zonas rurais, do desmatamento desenfreado das vegetações nativas para extração de madeiras nobres e da poluição hídrica, provinda das cidades, devido à infra-estrutura deficiente de saneamento básico urbano e industrial, e de setores da zona rural, através da utilização inadequada de agroquímicos.

Além de causar problemas ao meio natural, essas questões também acarretam em prejuízos diretos para as comunidades tradicionais e para as populações urbanas brasileiras, através do consumo de água de baixa qualidade e da disseminação de doenças de veiculação hídrica. A água, um dos principais constituinte da natureza e fundamental para existência da vida, é o meio natural mais afetado pela falta de saneamento básico, passando a ser um dos principais veículos de transmissão de doenças.

8.7.1 A água na transmissão de doenças

A água é normalmente habitada por vários tipos de microorganismos de vida livre e não parasitária, que dela extraem os elementos indispensáveis à sua sobrevivência.É interessante notar que a quase totalidade dos organismos patogênicos são incapazes de viver em sua forma adulta ou se reproduzirem fora do organismo que lhe serve de hospedeiro. Portanto, têm a vida limitada quando se encontram na água, isto é fora do hospedeiro.

Para efeito de prevenção e controle de doenças, particularmente aquelas relacionadas com água, uma classificação se mostra útil. Trata-se da classificação que enfoca as vias de transmissão e o ciclo do agente, também conhecida como classificação ambiental das infecções relacionadas com a água, proposta por Cairncross e Feachem em 1990, que classifica-se em 4 grupos:

Grupo I: figuram as diarréias e as disenterias, cujos agentes etiológicos podem ser bactérias, como o *V.cholerae* no caso da cólera ou protozoários, como a *Giárdia lamblia*, no caso giardíase. O que agrupa essas informações é o fato desses encontrarem-se na água, sendo sua ingestão fator importante para a instalação da doença.

Portanto, o tratamento e a desinfecção da água é uma ação muito importante na prevenção dessas infecções, pois melhora a qualidade da água.

O Grupo II, por outro lado, aparecem duas infecções que se manifestam em condições de carência de água, Cuja falta ou escassez impede o desenvolvimento de práticas efetivas de higiene. Nesse caso, a medida de prevenção passa por facilitar ou aumentar o acesso à água, isto é, aumento na quantidade de água.

A esquistossomose é um exemplo clássico do Grupo III, quando a infecção se instala mediante o contato do homem com os agentes existentes na água, sem haver, necessariamente, sua ingestão.

As medidas de prevenção para esse caso devem envolver um conhecimento maior do cotidiano da população, inclusive aspectos ligados às atividades produtivas (agricultura em áreas alagadas, pesca garimpo), de modo a avaliar a vulnerabilidade do grupo frente ao risco de contrair a doença.

Finalmente, a dengue, a malária e a filariose são infecções do Grupo IV, cujos agentes etiológicos (vírus, protozoário e nematóide, respectivamente) entram em contato com o homem através de mosquitos que se procriam na água. Nesses casos, a água oferece as mais apropriadas condições para a proliferação do vetor. Sendo a medida de prevenção mais adequada o reconhecimento e eliminação do habitat que serve de criadouro, já que os aspectos como qualidade e quantidade de água não são relevantes.

Tem-se ainda as doenças provocadas por agentes químicos, sabe-se que através do ciclo hidrológico, a água está em permanente contato com os componentes do meio ambiente (ar e solo), dissolvendo muitos elementos e carreando outros em suspensão. As atividade humana, por outro lado, vem introduzindo nas águas um número crescente de substâncias.
Várias são as substâncias químicas que podem poluir as águas subterrâneas ou superficiais e comprometer a saúde do homem. Dentre elas podemos citar os agrotóxicos (herbicidas, inseticidas, raticidas, etc) e os despejos industriais contendo metais pesados como cromo, mercúrio e chumbo.

Os efeitos que estas substâncias químicas podem ter sobre o organismo humano dependem de sua concentração, toxidez e da sua suscetibilidade individual, que é variável. No item "Parâmetros Físico-Químicos" encontram-se detalhados alguns efeitos à saúde decorrentes do consumo de água com concentrações elevadas de algumas dessas substâncias.

8.7.1.1 *Parâmetros bacteriológicos*

O papel da água na transmissão de determinadas doenças infecciosas e parasitárias é fato bastante conhecido. Portanto, uma avaliação de potabilidade da água deve passar, necessariamente, pelo parâmetro bacteriológico.

Apesar de conhecer bem cada um dos microorganismos responsáveis pelas doenças infecto-parasitárias, sua identificação e quantificação em águas de abastecimento são impraticáveis. Além das técnicas laboratoriais serem trabalhosas, esses microorganismos patogênicos, quando presentes em águas de abastecimento, ocorrem em número reduzido, sendo necessário pesquisar grandes volumes de água. Além disso, chegam na água de forma intermitente.

Essas dificuldades foram solucionadas com descoberta de microorganismos indicadores. Isso é possível porque, no caso das doenças citadas no Grupo I, os microorganismos patogênicos são eliminados pelas fezes do indivíduo doente. Como o intestino humano é habitado por vários outros microorganismos não patogênicos e que existem em maior número, decidiu-se pesquisar a presença destes em água de abastecimento.

Entre os vários gêneros e espécies de microorganismos não patogênicos presentes no intestino humano, aqueles conhecidos como Grupo Coliforme passaram a ser denominados indicadores da presença de microorganismos patogênicos em águas de abastecimento. As principais razões dessa escolha são as seguintes:

Aparecem em grande quantidade nas fezes humanas. Cada indivíduo pode eliminar até 100 bilhões deles num único dia, devido a isso a possibilidade de serem encontrados na água é muito grande.

São encontrados apenas nas fezes, de animais de sangue quente ou homeotermos, classe que inclui o homem e todos os mamíferos. Essa característica é importante,

pois uma vez identificada a sua presença, pode-se afirmar que a água teve contato com excretas desses animais.

Do ponto de vista da resistência às condições ambientais (temperatura e outros agentes desinfetantes), são muito semelhantes aos microorganismos patogênicos intestinais. Trata-se de característica importante, pois se fossem mais suscetíveis (sobrevivessem menos tempo que os patogênicos), não poderiam ser identificados, isto é, não seriam indicadores. Se fossem menos suscetíveis (sobrevivessem por mais tempo), poderia aparecer em águas já livres dos patogênicos.

Sua identificação, do ponto de vista laboratorial, requer técnicas simples e econômicas, ao contrário daquelas necessárias à identificação dos microorganismos patogênicos.

Embora seja usual denominar esses microorganismos como Grupo Coliforme, é conveniente dividi-los em três principais subgrupos mais comumente utilizados como indicadores de contaminação de água de abastecimento: coliformes totais, coliformes fecais ou termotolerantes e estreptococos fecais (os estreptococos não pertencem ao grupo coliforme).

8.7.2 **Doenças por veiculação hídrica**

Doenças de transmissão hídrica são aquelas em que a água atua como veículo de agentes infecciosos. Os microrganismos patogênicos atingem a água através de excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem. Essas doenças podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos.

Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano. Essas substâncias podem existir naturalmente no manancial ou resultarem da poluição. São exemplos de doenças de origem hídrica: o saturnismo provocado por excesso de chumbo na água - a metemoglobinemia em crianças - decorrente da ingestão de concentrações excessivas de nitrato, e outras doenças de efeito a curto e longo prazo.

A seguir, tem-se uma breve descrição dos sintomas, agentes etiológicos, modo de transmissão e período de incubação das principais doenças de veiculação hídrica:

Febre Tifóide:

Doença infecciosa, se caracteriza por febre contínua, mal-estar, manchas rosadas no tronco, tosse seca, prisão de ventre (mais freqüente do que diarréia) e comprometimento dos tecidos Linfóides.

Agente Etiológico: Salmonella Typhi, bactéria gram negativa.
Modo de Transmissão: doença de veiculação hídrica, cuja transmissão se dá através da ingestão de água e moluscos, assim como do leite e derivados, principais alimentos responsáveis pela sua transmissão. Outros alimentos, quando manipulados por portadores, podem veicular a S. typhi, inclusive sucos de frutas.
Prazo de Incubação: Em média, 2 semanas.

Febre Paratifóide:

Infecção bacteriana que se caracteriza por febre contínua, eventual aparecimento de manchas róseas no tronco e comumente diarréia. Embora semelhante à Febre Tifóide, sua letalidade é muito mais baixa.

Shigeloses:

Infecção bacteriana aguda, principalmente no intestino grosso caracterizada por febre, náuseas e, ás vezes, vômitos, cólicas e *tenesmo* (sensação dolorosa na bexiga ou na região anal). Nos casos graves as fezes contém sangue, muco e pus.
Sinonímia: Disenteria Bacilar
Agente Etiológico: bactérias gram negativas do gênero Shigella, constituído por quatro espécies S. dysenteriae (grupo A), S. flexnere (grupo B), S. boydii (grupo C) e S. sonnei (grupo D)
Modo de Transmissão: a infecção é adquirida pela ingestão de água contaminada ou de alimentos preparados por água contaminada. Também foi demonstrado que as Shigelas podem ser transmitidas por contato pessoal.
Período de Incubação: varia de 12 á 48 horas.

Cólera:

Doença intestinal bacteriana aguda, caracteriza-se por diarréia aquosa abundante, vômitos ocasionais, rápida desidratação, acidose, câimbras musculares e colapso respiratório, podendo levar o paciente a morte num período de 4 à 48 horas (casos não tratados).
Agente Etiológico: Vibrio cholerae.
Modo de Transmissão: ingestão de água ou alimentos contaminados por fezes ou vômitos de doentes ou portador. A contaminação pessoa a pessoa é menos importante na cadeia epidemiológica.
Período de Incubação: de horas a 5 dias. Na maioria dos casos varia de 2 a 3 dias.

Hepatite A:

Início geralmente súbito com febre, mal-estar geral, falta de apetite, náuseas, sintomas abdominais seguidos de icterícia. A convalescença em geral é prolongada e a gravidade aumenta com a idade, porém há recuperação total sem seqüelas.

A distribuição do vírus da Hepatite A é mundial; porém em locais onde o saneamento é deficiente, a infecção é comum e ocorre em crianças de pouca idade.
Agente Etiológico: Vírus da hepatite tipo A, hepatovirus RNA, família Picornavirideo.
Modo de Transmissão: fecal-oral, água contaminada, alimentos contaminados.
Período de Incubação: de 15 a 45 dias, média de 30 dias.

Amebíase:

Infecção causada por um protozoário parasita que se apresenta em duas formas: como cisto infeccioso, resistente e como trofozoito, mais frágil e potencialmente invasor. O parasita pode atuar de forma comensal ou invadir os tecidos, originando infecções intestinais ou extra-intestinais. As enfermidades intestinais variam desde uma disenteria aguda e fulminante, com febre e calafrios e diarréia sanguinolenta ou mucóide (disenteria amebiana), até um mal-estar abdominal leve e diarréia com sangue e muco alternando com períodos de estremecimento ou remissão.
Agente Etiológico: Entamoeba hystolytica.
Modo de Transmissão: ingestão de água ou alimentos contaminados por dejetos, contendo cistos amebianos. Ocorre mais raramente na transmissão sexual devido a contato oral-anal.
Período de Incubação: entre 2 a 4 semanas, podendo variar dias, meses ou anos.

Giardíase:

Freqüentemente assintomática, pode também estar associada a uma diversidade de sintomas intestinais: diarréia crônica, esteatorréia, cólicas abdominais, eliminação de fezes esbranquiçadas gordurosas e fétidas, fadiga e perda de peso. Em casos de giardíase grave, podem ocorrer lesões e alterações inflamatórias das células de mucosa do duodeno e jejuno.
Sinonímia: Enterite por giárdia.
Agente Etiológico: Giardia lamblia protozoário flagelado que existe sob as formas de cistos e trofozoito. A primeira é a forma infectante.
Modo de Transmissão: direta, pela contaminação das mãos e conseqüente ingestão de cistos existente em dejetos de pessoa infectada; ou indireta, através de ingestão de água ou alimento contaminado.
Período de Incubação: de 1 a 4 semanas, com média de 7 a 10 dias.

Esquistossomose:

A sintomatologia depende da localização do parasita. Os efeitos patológicos mais importantes são as complicações derivadas da infecção crônica: fibrose hepática e hipertensão portal.
Agente Etiológico: Schistosoma mansoni, família Schistosomatidae.
Modo de Transmissão: os ovos do S. mansoni são eliminados pelas fezes do hospedeiro infectado (homem). Na água, eclodem, liberando uma larva ciliada denominada miracídio, a qual infecta o caramujo. Após 4 ou 6 semanas, abandonam

o caramujo, na forma de cercária, ficando livres nas águas naturais. O contato humano com as águas infectadas pelas cercárias é a maneira pela qual o indivíduo adquire a esquistossomose.
Período de Incubação: em média, 2 a 6 semanas após a infecção.

Ascaridíase:

O primeiro sinal da infestação freqüente é a presença de vermes vivos nas fezes ou ressurgidos. Sinais pulmonares inclui a síndrome de Coeffer, caracterizada por respiração irregular, espasmos de tosse, febre e pronunciada eosinofilia no sangue. A alta densidade de parasita pode causar distúrbios digestivos e nutricionais, dor abdominal, vômitos, inquietação e perturbação do sono. Complicações graves não raro fatais, incluem obstrução intestinal e migração de vermes adultos para o fígado, pâncreas, apêndice, cavidade peritoneal e trado respiratório superior.

Agente Etiológico: Ascaris lumbricoides, ou lombriga.
Modo de Transmissão: ingestão dos ovos infectantes do parasita, procedentes do solo, água ou alimentos contaminados com fezes humanas.
Período de Incubação: de 4 a 8 dias, tempo necessário para completar o ciclo vital do parasita.

Entre 21 e 29 de junho de 2009, o IBOPE Inteligência fez uma pesquisa nacional, com uma margem de erro de 3 % e um nível confiança de 95 %, nos domicílios sobre suas percepções sobre saneamento básico. Visto na figura 8.7 – 01.

Figura 8.7 - 01



Estes dados evidenciam que diarréias estão em primeiro lugar na região, sul e não é diferente em Capinzal - SC, onde estão em primeiro, seguido das hepatites B e C.

8.7.3 **Ações de Saneamento na Saúde**

Alguns exemplos dos efeitos das ações de saneamento na saúde:

- Água de boa qualidade para o consumo humano e seu fornecimento contínuo asseguram a redução e controle de: diarréias, cólera, dengue, febre amarela, tracoma, hepatites, conjuntivites, poliomielite, escabioses, leptospirose, febre tifóide, esquistossomose e malária.
- Coleta regular, acondicionamento e destino final bem equacionado dos resíduos sólidos diminuem a incidência de casos de: peste, febre amarela, dengue, toxoplasmose, leishmaniose, cisticercose, salmonelose, teníase, leptospirose, cólera e febre tifóide.
- Drenagem e esgotamento sanitário são fatores que contribuem para a eliminação de vetores da: malária, diarréias, verminoses, esquistossomose, cisticercose e teníase.
- Melhorias sanitárias domiciliares e Melhoria habitacional estão diretamente relacionadas com a redução de: doença de Chagas, esquistossomose, diarréias, verminoses, escabioses, tracoma e conjuntivites.

Os problemas decorrentes de tal situação implicam a persistência de enfermidades que poderiam ser prevenidas, caso houvesse um suprimento adequado de água de boa qualidade, condição indispensável para saúde dos indivíduos.

8.7.4 **Sistema de Informações das Doenças de Veiculação Hídrica e Medidas á serem tomadas pela Secretaria Municipal de Saúde**

Ao setor saúde municipal cabe aprimorar seus sistemas de informações de maneira que capte epidemias com maior agilidade, além de vigiar e monitorar situações endêmicas, possibilitando intervenções mais adequadas. Neste sentido, esta investigação tem como objetivo comparar o comportamento das internações, registradas pelo Sistema de Informações Hospitalares - SIH e das notificações, registradas pelo Centro Nacional de Epidemiologia - CENEPI, dos casos de doenças de notificação compulsória que tenham na veiculação hídrica o seu mecanismo de transmissão.

Á seguir faremos, a descrição das doenças de transmissão hídrica e as medidas que devemos toma em nível de Secretaria de Saúde, Vigilância Sanitária, Epidemiológica e Ambiental, em especial ás catástrofes do tipo inundações, enchentes, secas e deslizamentos, comuns em Capinzal, e descritas no diagnóstico ambiental deste plano.

1) Leptospirose:

Uma das principais ocorrências epidemiológicas após as inundações é o aparecimento de surtos de leptospirose, transmitida aos seres humanos pelo contato com água ou lama contaminado pela urina de animais portadores, principalmente roedores domésticos (ratazanas, ratos de telhado e camundongos).

Este contato ocorre durante e imediatamente após as enchentes, quando as pessoas retornam à suas residências e procedem à limpeza e remoção da lama e outros detritos.Todos os municipios atingidos por inundações devem ficar em alerta para a ocorrência da leptospirose, disseminando informações técnicas para os serviços de saúde e alertando a população acerca dos mecanismos de transmissão e das ações de prevenção e controle.

O objetivo primário é garantir que a suspeita diagnóstica, os exames sorológicos e o tratamento sejam instituidos precocemente, visando à redução da mortalidade por esta doença, além de diminuir ao máximo a exposição da população posteriormente. Não existe uma vacina eficaz e disponível comercialmente contra a leptospirose, mas por ser uma doença tratável, a ação oportuna das secretarias municipais de saúde pode evitar muitos óbitos e prevenir em boa parte o surgimento de novos casos.

Considerando a ocorrência de fortes chuvas em grande parte do estado a Diretoria de Vigilância Epidemiológica, orienta os municipios quanto à possibilidade de ocorrência de leptospirose e as medidas de controle pertinentes.

O contato com água ou lama contaminado pela urina principalmente roedores domésticos (ratazanas, ratos de telhado e camundongos), ocorre durante e imediatamente após as enchentes, quando as pessoas retornam à suas residências e procedem à limpeza e remoção da lama e outros detritos.

2) Doenças de Transmissão Hídrica:

Freqüentemente as enchentes levam a contaminação das redes públicas de abastecimento, pela entrada de água poluída nos pontos de vazamento da rede, além da interrupção temporária das atividades das estações de tratamento. Como o consumo de água é uma necessidade básica, muitas vezes a população acaba utilizando água contaminada, expondo-se ao risco de diarréia, cólera, febre tifóide, meningites por enterovírus e hepatites A e E. A cólera e as demais doenças diarréicas agudas têm período de incubação curto, variando de algumas horas a até 5 dias. O período de incubação da meningite por enterovírus é em média de 3 a 4 dias, da febre tifóide é, em média, de 15 dias e das hepatites A e E é de 30 dias, podendo vir a ser conseqüências mais tardias das inundações.

3) Doenças de Transmissão Respiratória:

O deslocamento da população de suas residências e a estada temporária em alojamentos e abrigos, com uma grande quantidade de pessoas convivendo em um mesmo espaço podem favorecer a disseminação de doenças de transmissão respiratória.

4) Atenção para ocorrência de Tétano

As inundações propiciam a ocorrência de acidentes com ferimentos, levando ao aumento do risco de contaminação pelo bacilo do tétano, o qual está presente na natureza, no solo, na poeira e nas fezes de alguns animais.

8.7.4.1 *Casos de doenças por veiculação hídrica em Capinzal*

A descrição das doenças de notificação compulsória de veiculação hídrica no Sistema de Informação Hospitalar (SIH-SUS) exige a definição de alguns critérios metodológicos, objetivando dispor-se dos dados num maior intervalo de tempo, com melhor qualidade nas informações.

Neste levantamento tivemos somente informações das doenças de veiculação hídrica do tipo hepatites A, B e C e das doenças diarréica aguda para todas as semanas epidemiológicas do município de Capinzal – SC.

Os dados foram obtidos pela Vigilância Epidemiológica de Capinzal, através do Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária, pelo sistema SIVEP-DDA em outubro de 2010, para as 53 semanas epidemiológicas do ano de 2009.

8.7.4.1.1 *Resultados*

A observação do grupo de doenças de notificação compulsória de veiculação hídrica, segundo dados do SIH-SUS e CENEPI, demonstra que as Regiões Nordeste e Norte são as mais atingidas por estas doenças, uma vez que nessas notificações, registradas pelo Centro Nacional de Epidemiologia - CENEPI, dos casos de doenças de notificação compulsória que tenham na veiculação hídrica o seu mecanismo de transmissão.

Pelos dados obtidos pela Vigilância Epidemiológica de Capinzal, através do sistema SIVEP-DDA em outubro de 2010, para as 53 semanas epidemiológicas do ano de 2009 descritos na tabela 8.7 – 01 para diarréias agudas e para hepatites na tabela 8.7 – 02.

Estes dados foram divididos por semana epidemiológica, em faixa etária e por plano de tratamento (A=atendimento simples; B= atendimento ambulatorial e C=internamento). Cabe reslatar que outras informações feitas em outros municípios de moradores de Capinzal, não estão informadas nestas tabelas.

Tabela 8.7 – 01
Casos de doença diarréica aguda em Capinzal – SC
No ano de 2009

Faixa etária						Plano de tratamento			
< 1	1 - 4	5 – 9	10 +	Ignorado	Total	A	B	C	Total
04	61	116	249	0	430	326	104	0	430

Fonte: Vigilância Epidemiológica de Capinzal, através do sistema SIVEP-DDA em outubro de 2010

Tabela 8.7 – 02
Casos de hepatites A, B e C em Capinzal – SC

Nº dos casos de hepatite em 2009			
A	B	C	Total
0	8	1	09

Fonte: Vigilância Epidemiológica de Capinzal, através do sistema SIVEP-DDA em outubro de 2010

Segundo informações da Vigilância Epidemiológica de Capinzal, as localidades e bairros de Capinzal, onde moram os infectados são:

- Vila Sete de Julho (01 caso, zona urbana);
- Engenho Novo (01 caso, zona rural);
- Lindenberg (01 caso, zona rural);
- Capitel Santo Antônio (01 caso, zona rural);
- Alto São Roque (01 caso, zona rural);
- Bairro Parizotto (02 casos, zona urbana);
- Lar Imóveis (01 caso, zona urbana);
- São Roque (01 caso, zona urbana).

Segundo informações da Vigilância Epidemiológica de Capinzal nem todos os casos são informados, e alguns foram informados fora de Capinzal, portanto o número real de hepatites é superior ao que está no sistema SIVEP-DDA do Ministério da Saúde.

Conclui-se que se deve aumentar o monitoramento destas doenças de transmissão hídrica, bem como orientar o setor de saúde municipal, á informar e diagnosticar bem a doença e principalmente sua fonte de infecção, o que na prática não está se fazendo em Capinzal.

A associação entre saúde e saneamento é evidente. O local em que os sistemas de saneamento são adequados há saúde. O local em que condições de saneamento são precárias ou não existe qualquer ação de saneamento, há muitos casos de doenças.

INDESSC
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE SANTA CATARINA

Município de Capinzal

Governo Federal – Ministério da Saúde

Fundação Nacional de Saúde

Plano Municipal de Saneamento Básico Participativo de Capinzal

RELATÓRIOS FINAL do Plano Municipal de Saneamento Básico de Capinzal – SC

Produto 11
Volume 2

Capinzal, abril de 2012

Convênio PMC/Funasa nº 1326/2007

INDESSC

CAPINZAL

GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

FUNASA

Conteúdo

9. PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAPINZAL. 173

9.1. Introdução 173

9.2. Alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento básico 175
9.2.1. Conceitos Gerais da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico 175
9.2.2. Gestão dos serviços públicos de saneamento básico no Município de Capinzal – SC 189

9.3. Prognósticos das necessidades de serviços públicos de saneamento ambiental 190
9.3.1. Introdução 190
9.3.2. Serviço de abastecimento de água de Capinzal 190
9.3.3. Serviço de esgotamento sanitário de Capinzal 213
9.3.4. Serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 221
9.3.5. Serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas 225

9.4. Alternativas de compatibilização das carências de serviços públicos de saneamento básico com as ações decorrentes do PMSB 236
9.4.1. Aspectos Iniciais 236
9.4.2. Análise das disponibilidades e demandas futuras dos serviços públicos de saneamento 236

9.5. Cenários alternativos das demandas por serviços de saneamento básico 298
9.5.1. Objetivos do Cenário 298
9.5.2. Princípios Básicos do Instrumento Normativo 299
9.5.3. Metodologia adotada para a construção dos cenários 300
9.5.4. Definição da Seqüência do Estudo de Cenários 302
9.5.5. Técnicas de Construção de Cenários 302
9.5.6. Fundamentos do processo de construção de Cenários 304
9.5.7. Apresentação dos Cenários 311
9.5.8. Resumo dos Cenários do PMSB 322

9.6. Definição de objetivos e metas do PMSB 325
9.6.1. Introdução 325
9.6.2. Programa estruturante na área de gestão 327
9.6.3. Objetivo e metas do Abastecimento de Água 336
9.6.4. Objetivos e Metas da Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 345
9.6.5. Objetivos e Metas da Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas 349
9.6.6. Objetivos e Metas para o Esgotamento Sanitário 353
9.6.7. Índices do PMSB e de Índice de Salubridade Ambiental 359
9.6.8. Hierarquização das prioridades do PMSB 385

BIBLIOGRAFIA 388

ANEXO 01 – CÁLCULOS E SUBSÍDIOS 395

DEMOGRAFIA DE OURO E CÁLCULO DA POPULAÇÃO FUTURA 395

CÁLCULO DAS DEMANDAS FUTURAS DE ÁGUA DE CAPINZAL X CAPACIDADE DA ETA 398
Introdução 398

Conclusão 422

9. PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAPINZAL

9.1. Introdução

Os trabalhos foram balizados na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007, em especial o inciso II em seu art.19), e no Termo de Cooperação Técnica nº 1326 de 2007, realizado entre a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA e o Município de Capinzal em 21/12/2007 visando a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e em seu Termo de Referência (Plano de Trabalho) aprovado em 2009, fazendo parte da Fase IV, sendo o produto 06.

Esta etapa envolve a formulação de estratégias para o atendimento das diretrizes e para alcançar os objetivos e metas definidas para o PMSB de Capinzal, incluindo a instituição e/ou adequação da organização municipal para o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação, a fiscalização, o controle social, a assistência técnica e a promoção da gestão associada, via Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Meio Oeste de SC - CISAM, para o desempenho de uma ou mais destas funções.

Nesta etapa, são definidos os mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de saneamento básico, com de outros setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação) visando à eficácia, eficiência e efetividade das ações preconizadas.

Coerente com o diagnóstico, os objetivos do PMSB de Capinzal foram definidos coletivamente a partir de discussões com os diversos segmentos da sociedade, com o Comitê Executivo e de Coordenação do PMSB (Grupo Gestor e Consultivo).

Os objetivos foram elaborados de forma a serem quantificáveis e a orientar a definição de metas e dos programas, projetos e ações do PMSB. As metas do PMSB são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados, e foram propostos de forma gradual e estar apoiados em indicadores.

Consiste, ainda, na análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais do município.

As alternativas terão por base as carências atuais de serviços públicos de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Essas carências foram projetadas a partir da análise de cenários alternativos, considerando a evolução gradativa do atendimento quantitativo e qualitativo, conforme diferentes combinações de medidas efetivas e/ou mitigadoras que foram previstas no plano para o horizonte de 20 anos.

Esta etapa contempla as necessidades de serviços públicos de saneamento básico para o município de Capinzal - SC.

As projeções das demandas por estes serviços foram estimadas para o horizonte de 20 anos, considerando as metas:

- Imediatas ou emergenciais – até 2 anos;
- Curto prazo – até 4 anos;
- Médio prazo – entre 4 e 8 anos;
- Longo prazo – acima de 8 e até 20 anos.

Foram construídos cenários alternativos de demandas por serviços que permitiram orientar o processo de planejamento do saneamento básico, identificando as soluções que compatibilizaram o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município e região.

Em resumo, esses cenários têm por objetivo identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, considerando a incerteza do futuro e visando ao atendimento das demandas da sociedade, observando:

- o sistema territorial e urbano;
- os aspectos demográficos e de habitação;
- as características socioambientais;
- as demandas do setor industrial; e
- as demandas do setor de irrigação e agropecuário.

As alternativas de compatibilização das carências de serviços públicos de saneamento básico com as ações decorrentes do PMSB consistiram em analisar as disponibilidades e demandas futuras dos serviços públicos de saneamento básico do município, identificando as alternativas de intervenção, considerando a redução gradativa ou a mitigação transitória dos déficits e as deficiências na prestação dos serviços, de forma a se estabelecerem os cenários alternativos.

A partir destes resultados das propostas de intervenção nos diferentes cenários, selecionou-se o conjunto de alternativas que promoveu a compatibilização quali-quantitativa mais eficaz entre demandas e disponibilidade de serviços. Tal conjunto se caracterizará como o cenário normativo objeto deste PMSB.

As Metas do Plano são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados, devendo ser propostos de forma gradual e estarem apoiados em indicadores.

Os objetivos e metas de curto, médio e longo prazos definidos pelo PMSB foram compatíveis e estão articulados com os objetivos de universalização do Plano Nacional de Saneamento Básico.

As metas e os programas, projetos e ações do Plano, sobretudo quando relacionados a investimentos, foram consolidadas á partir de critérios de hierarquização das áreas

de intervenção prioritária conforme metodologia definida a partir dos indicadores sociais, ambientais, de saúde e de acesso aos serviços de saneamento básico.

9.2. Alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento básico

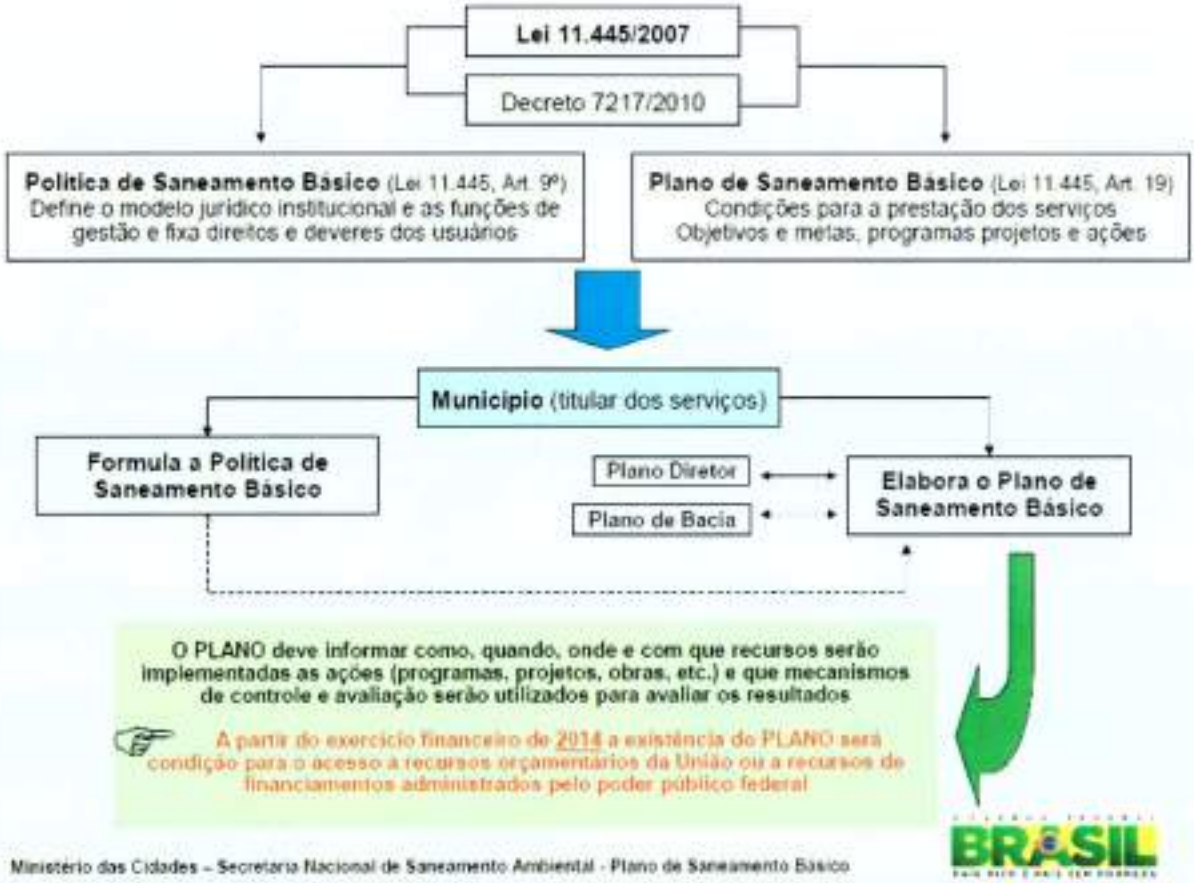
9.2.1. Conceitos Gerais da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A identificação de alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento básico (Figura 9.2 - 01) envolveu o exame das alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social, com definição das possibilidades de cooperação regional (gestão associada) através do CISAM para suprir deficiências e ganhar em economia de escala. Na Figura 9.2 – 01 mostramos as prerrogativas legais da formulação da política municipal de saneamento básico, conforme Lei nº 11.4452007, que define o Município, como seu único e indelegável formulador.

Figura 9.2 - 01
Componentes do saneamento básico, conforme Lei nº 11.4452007

Componente	Descrição
 Abastecimento de água potável	Atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.
 Esgotamento sanitário	Atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.
 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.
 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	Atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Figura 9.2 - 01
Prerrogativa legal da formulação da política municipal de saneamento básico, conforme Lei nº 11.4452007



COMPETÊNCIA DO MUNICÍPIO QUANTO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

- elaborar os planos de saneamento básico;
- prestar os serviços diretamente ou autorizar a sua delegação;
- definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
- adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- fixar os direitos e os deveres dos usuários;
- estabelecer mecanismos de controle social;
- estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
- intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

(art. 9º da Lei nº 11.445/2007)

Quadro 9.2 - 03
Funções de gestão dos serviços de saneamento básico

Função de gestão	Competência	Descrição
Planejamento	Titular (Prefeitura Municipal), ação indelegável a outro ente.	Envolve as atividades de identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais um serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada; e deve atender aos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico (art. 2º, da Lei nº 11.445/2007).
Prestação dos serviços	Titular, passível de ser delegada via contrato de programa, se ente público ou estatal, ou via licitação, se ente privado.	Relaciona-se à execução de toda e qualquer atividade ou obra com o objetivo de permitir o acesso a um serviço público em estrita conformidade com o estabelecido no planejamento e na regulação. Deve obedecer a um Plano Municipal de Saneamento Básico e atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.
Regulação	Titular, passível de ser delegada a entidade reguladora constituída dentro do mesmo estado.	Envolve todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.
Fiscalização	Titular, passível de ser delegada a entidade reguladora constituída dentro do mesmo estado.	Relaciona-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.
Controle Social	Sociedade civil organizada em seus diversos segmentos (movimentos populares, ambientalistas, ONGs,entidades profissionais, associações privadas etc.).	Conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. A participação e o controle social constam dos princípios e diretrizes nacionais para o saneamento básico, constituindo-se ponto fundamental para democratizar o processo de decisão e implementação das ações.

A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A prestação de serviço público envolve a execução de toda e qualquer atividade ou obra com o objetivo de permitir o acesso a um serviço público em estrita conformidade com o estabelecido no planejamento e na regulação (BRASIL, 2005).
A prestação dos serviços de saneamento básico é competência do município, podendo exercer essa função diretamente ou delegá-la a outro ente. Cabe também ao titular definir o ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços, inclusive os procedimentos de sua atuação, e os mecanismos de controle social.

No caso do município decidir delegar a prestação dos serviços a outro ente que não integre a sua administração, deverá promover a celebração de contrato de programa, se o delegatário for ente público ou estatal, ou de contrato de concessão, precedida de licitação, no caso de empresa privada. Deverá haver audiência ou consulta pública sobre o edital, no caso de licitação, e também sobre a minuta do contrato entre titular e prestador de serviço (inciso IV, do art. 11 da lei).

Existem três formas de prestação dos serviços de saneamento básico previstas em lei: a prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme mostra a Figura 9.2 - 02.

Figura 9.2 - 02
Formas de prestação de serviço público admitidas pela Constituição



Assim, o município pode prestar diretamente os serviços de saneamento básico, via administração central ou descentralizada, sendo esta por meio de autarquia, fundação ou empresa pública. Pode ainda delegar a prestação a terceiros por meio de licitação pública e contrato de concessão (empresa privada ou estatal) ou, ainda, realizar a gestão associada dos serviços com outros municípios – com ou sem participação do governo estadual –, via convênio de cooperação ou consórcio público, conforme a Lei nº 11.107/2007 e o Decreto nº 6.017/2007, que a regulamentam.

Os contratos de concessão, com empresa privada ou estatal, devem atender, além da legislação e regulação do titular, às normas gerais da Lei nº 8.987/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, sempre precedida de licitação pública, que se processa conforme a Lei nº 8.666/1993.

A gestão associada, conforme estabelece a Lei nº 11.107/2005, é uma associação voluntária de entes da federação e sua formalização ocorre por meio de convênio de cooperação ou de consórcio público. A referida lei confere aos consórcios públicos "personalidade jurídica de direito público integrante da administração indireta de cada um dos entes consorciados", podendo, assim, ser sujeito de direitos e obrigações (art. 6º, § 1º). No caso de se revestir de personalidade jurídica de direito privado, constituído conforme a legislação civil, o consórcio público observará as normas de direito público no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos de concessão, prestação de contas e admissão de pessoal (art. 6º, § 2º).

Uma vez que a gestão associada é realizada entre entes da federação, a delegação da prestação dos serviços pode ser feita com dispensa de licitação. Essa prerrogativa é assegurada no inciso XXVI, do art. 24 da Lei de Licitação (Lei nº 8.666/1995) e amparada no art. 241 da Constituição Federal, nos termos da Emenda Constitucional 19/98, que trata dessa matéria. Tal delegação é formalizada por meio de um contrato de programa, após a constituição do consórcio público ou convênio de cooperação.
O contrato de programa deverá atender à legislação de concessões e permissões de serviços públicos e prever procedimentos que garantam a transparência da gestão econômica e financeira de cada serviço em relação a cada um de seus titulares (art. 13, § 1º, I e II).

O consórcio público será constituído por contrato cuja celebração dependerá de prévia subscrição de protocolo de intenções. O contrato do consórcio público será constituído conforme o protocolo de intenções, que deve ser ratificado por lei da Câmara Municipal de cada um dos municípios consorciados (art. 5º).

Visando possibilitar o pleno exercício da titularidade dos serviços e a consonância das ações entre o titular e o prestador dos serviços, a Lei nº 11.445/2007 condiciona, em seu art. 11, a validade dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico à existência de Plano de Saneamento Básico. A validade dos contratos também está condicionada à existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do Plano de Saneamento Básico. Dessa forma, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo Plano de Saneamento Básico.

Na prestação regionalizada dos serviços, ou seja, quando houver um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não, deverá haver compatibilidade de planejamento dos respectivos planos municipais. Nesse caso, poderá ser elaborado um Plano para o conjunto de municípios atendidos.

PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

- universalização do acesso;
- integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico;
- abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida;
- eficiência e sustentabilidade econômica;
- utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- controle social;
- segurança, qualidade e regularidade;
- integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

art. 2º da Lei nº 11.445/2007 (BRASIL 2007a)

A REGULAÇÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Aspectos da regulação

Segundo o Decreto nº 6.017/2007, a regulação envolve todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos (BRASIL, 2007b). A regulação cabe ao titular dos serviços, que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade de outro ente federativo. Nesse caso, a delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, especificamente para esse fim, dentro dos limites do respectivo estado, devendo ser explicitada a forma de atuação e a abrangência das

atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (arts. 8º e 23, § 1º, da Lei nº 11.445/2007).

OBJETIVOS DA REGULAÇÃO

- estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 22 da Lei nº 11.445/2007

A entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços é a responsável pela verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais (art. 20). Nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico, estão incluídas a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios (art. 25, § 2º). Segundo art. 23 da Lei Nacional de Saneamento Básico, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

OBJETIVOS DA REGULAÇÃO

- padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- medição, faturamento e cobrança de serviços;
- monitoramento dos custos;
- avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- subsídios tarifários e não tarifários;
- padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

O ente regulador deve ter independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira, devendo ser assegurada a transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões. Além disso, no caso de prestação regionalizada, compete-lhe instituir regras e critérios de estruturação do sistema contábil e do respectivo plano de contas a ser adotado pelo prestador, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços entre os municípios estejam em conformidade com as diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

A validade dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico está condicionada à existência de normas de regulação que prevejam os meios para

o cumprimento das diretrizes da referida lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização e, ainda, o estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

Os contratos de programa, além da legislação de concessão e permissão de serviços públicos, deverão atender à legislação de regulação dos serviços, especialmente no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos e, no que couber, às normas complementares a essa regulação (art. 13 do Decreto nº 6.017/2007).

Conforme a Lei nº 11.445/2007, a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico se caracterizará quando houver, além de um único prestador para vários municípios e compatibilidade dos respectivos planos, uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração (art. 14). Nesse caso, as atividades de regulação e regulação poderão ser realizadas por:

- órgão ou entidade de ente da federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre os entes da federação.
- consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços (art. 15).

E, ainda, no caso da gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação (art. 24).

Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização. O referido contrato deverá estabelecer as cláusulas que regerão as relações entre os prestadores, inclusive a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização a quem caberá definir, pelo menos:

ITENS A SEREM DEFINIDOS PELO ENTE REGULADOR

- as normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um município.

§ 1o, art. 12 da Lei nº 11.445/2007

A publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, está assegurada no art. 26 da referida lei. Segundo esse

dispositivo, qualquer pessoa pode requerer tais informações.

Aspectos da fiscalização

A fiscalização, segundo o Decreto nº 6.017/2007, refere-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Assim como a regulação, a fiscalização cabe ao titular dos serviços, que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade de outro ente federado (art. 8º da Lei nº 11.445/2007).

Nos casos de prestação dos serviços mediante concessão ou permissão, a Lei nº 8.987/1995 estabelece, no tocante à fiscalização, que:
• "as concessionárias e permissionárias estarão sujeitas à fiscalização pelo ente fiscalizador, devendo para isso contar com a cooperação dos usuários" (art. 3º);
• "o poder concedente terá acesso aos dados relativos à administração, contabilidade, recursos técnicos, econômicos e financeiros da concessionária"; e
• "a fiscalização do serviço será feita por intermédio de órgão técnico do poder concedente ou por entidade com ele conveniada e, periodicamente, conforme previsto em norma regulamentar, por comissão composta de representantes do poder concedente, da concessionária e dos usuários" (art. 30);
• os contratos de programa ou de concessão devem conter cláusula definindo a forma de fiscalização das instalações, dos equipamentos, dos métodos e práticas de execução dos serviços de saneamento básico (art. 23, VII); e
• os concessionários devem permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço, bem como a seus registros contábeis (art. 31, V).

A mesma lei ainda define que o "serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas", e que "a atualidade compreende a modernidade das técnicas, do equipamento e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço" (art. 6º).

FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS: SUBSÍDIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS, TARIFAS E TAXAS

A Lei nº 11.445/2007 também cuidou das diretrizes para os aspectos econômicos dos serviços de saneamento básico, entre as quais se destacam as que estabelecem que:
• a prestação dos serviços públicos de saneamento básico deve ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços (art. 29);
• a remuneração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário pode ser realizada, preferencialmente, na forma de tarifas e outros preços públicos, para cada um dos serviços ou para ambos, conjuntamente. Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos podem ser remunerados por taxas ou tarifas e outros preços públicos, conforme o regime da prestação e as atividades

remuneradas. E os serviços de manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, também conforme o regime de prestação e as respectivas atividades (art. 29, I a III).

Na prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, a lei definiu que as respectivas taxas ou tarifas devem ter em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, podendo considerar, para a determinação dos seus valores:

a) o nível de renda da população da área atendida;
b) as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
c) o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio (art. 35).

Por outro lado, na instituição de eventual cobrança da prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a regulação do titular deverá considerar os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva em cada lote urbano; o nível de renda da população da área atendida; e as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas (art. 36).

Para a instituição de tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico, o titular deve observar, ainda, as seguintes diretrizes:

DIRETRIZES PARA DEFINIÇÃO DE TARIFAS, TAXAS E PREÇOS PÚBLICOS

- prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 1º, art. 29 da Lei nº 11.445/2007

Ainda, segundo a Lei nº 11.445/2007, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

FATORES DETERMINANTES DA ESTRUTURA DE REMUNERAÇÃO E COBRANÇA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

- categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando a garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e
- capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 30 da Lei nº 11.445/2007

Visando os interesses dos usuários, essa norma legal determina que as tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, e os reajustes e as revisões devem ser tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias em relação à sua aplicação; e que os referidos reajustes serão realizados no intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais (arts. 37 e 39).

No que diz respeito à regulação econômica dos serviços, a citada lei instituiu, ainda, outras diretrizes, estabelecendo que:

• As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços, e compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas, podendo ser de dois tipos:

a) periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

b) extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro (art. 38).

• A regulação do titular poderá definir mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade e antecipação de metas de expansão e de qualidade dos serviços, podendo os fatores de produtividade ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

• "A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei nº 8.987/1995" (art. 38, § 4º).

• "Os municípios, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, podem criar fundos constituídos por parcelas das receitas dos serviços, entre outros recursos, com a finalidade de custear, em conformidade com o disposto nos respectivos Planos de Saneamento Básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico". Esses recursos poderão ser utilizados como fontes diretas de investimentos ou ser dados em garantia ou contrapartida em operações de crédito para os investimentos necessários à universalização dos serviços (art. 13).

Em relação à política de subsídios, as diretrizes da Lei nº 11.445/2007 dispõem que:

• Os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços poderão ser contemplados com benefícios de subsídios tarifários e não tarifários (art. 29, § 2º), os quais poderão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos, ser:

TIPOS DE SUBSÍDIOS PARA USUÁRIOS E LOCALIDADES DE BAIXA RENDA

- diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;
- tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 31 da Lei nº 11.445/2007

O plano de saneamento é um instrumento importante não só para o planejamento e avaliação da prestação dos serviços, mas também para obtenção de financiamentos. Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, a alocação de recursos federais será feita em conformidade com as diretrizes e objetivos da Política Federal de Saneamento Básico nela estabelecidos e com os planos de saneamento básico (arts. 48 a 50). Ou seja, os Planos passam a ser um referencial para obtenção de recursos.

A liberação desses recursos está condicionada:
a) ao alcance de índices mínimos de desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços e de eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;
b) à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados.

No caso da aplicação de recursos não onerosos da União, a lei estabelece que será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços, sendo vedada sua aplicação a empreendimentos contratados de forma onerosa (art. 50, §1º).

O QUE A LEI DO SANEAMENTO BÁSICO ESTABELECE QUANTO À PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A necessidade da participação e controle social na implementação de políticas públicas é uma reivindicação da sociedade brasileira desde a década de 1980. O fortalecimento dos movimentos sociais, a abertura política e a Constituição Cidadã abriram espaços para que a democracia brasileira avançasse para incorporar elementos da democracia direta. Embora ainda exista um longo caminho a percorrer, diversos mecanismos legais passaram a incorporar a participação social na elaboração de políticas públicas, a exemplo da Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080/1990), a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) e o Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001).

Na área de saneamento, a participação e o controle social também são reivindicações do início da década de 1980, quando das discussões em torno do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA. Naquele momento, desejavam-se mudanças substantivas na Política de Saneamento, principalmente quanto à ação centralizada nos governos federal e estadual e alejjamento da participação dos municípios e da sociedade. A Lei nº 11.445/2007 veio inaugurar uma nova fase da concepção e implementação de políticas de saneamento no Brasil, incorporando anseios sociais quanto as mudanças da relação Estado e sociedade na área de saneamento.

Ao estabelecer as diretrizes nacionais para o saneamento básico, já no 2º art., a Lei nº 11.445/2007 registra a nova abordagem quanto à participação e controle social. No inciso X desse artigo, a Lei estabelece o controle social como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. No inciso IV, do art. 3º, a lei define o controle social como sendo: (...) conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Assim, a lei garante elementos fundamentais para a garantia da participação, a saber: o acesso à informação, a representação técnica e a participação na formulação, planejamento e avaliação das políticas de saneamento básico.

A lei, ao tratar da formulação da política pública de saneamento básico, no seu art. 9º, estabelece a necessidade dos titulares fixarem os direitos e deveres dos usuários e os mecanismos de controle social.

O Capítulo VIII da lei é dedicado à temática do controle social. No seu art. 47, é estabelecido que o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação em órgãos colegiados de caráter consultivo, assegurada a representação:
I - dos titulares dos serviços;
II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;
V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Assim, os municípios e estados podem compor um conselho ou utilizar outro órgão colegiado existente para definir a política pública de saneamento, contando, para isso, com a representação de diversos segmentos da sociedade, o que inclui a sociedade civil organizada. Tal estratégia é usada em outras áreas da administração pública, como de meio ambiente, saúde, educação e recursos hídricos, e tem se mostrado importante nos processos de democratização das políticas públicas e na definição de políticas mais compatíveis com as realidades e demandas locais.

Com relação à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a lei estabelece a necessidade da definição de mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços (inciso V, do art.

11). A lei prevê, ainda, o controle social nas contratações de serviços públicos de saneamento. Como condição para a validade dos contratos de prestação de serviços, está prevista a realização prévia de audiência e consultas públicas (inciso IV, do art. 11).
No que diz respeito ao planejamento, a Lei nº 11.445/2007 define que a prestação de serviços públicos de saneamento básico deve observar a um Plano de Saneamento Básico cuja elaboração deverá assegurar a (...) ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas (§ 5º do art. 19 da lei 11.445/2007).

No que diz respeito à regulação dos serviços públicos de saneamento, a lei prevê a elaboração de normas que deverão abranger, dentre outros itens: (...) padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação (inciso X do art. 23 da lei 11.445/2007).

Do exposto, o controle social, como um princípio fundamental da Lei de Saneamento Básico, deve ser garantido nas diversas funções de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, ou seja: no planejamento, na prestação dos serviços, na regulação e na fiscalização. Para tanto, a lei prevê a necessidade do estabelecimento de normas e mecanismos para que este controle social se efetive.

A lei define o direito ao acesso à informação; a necessidade da realização de consultas e audiências públicas como condição para a validade dos contratos e a divulgação dos estudos e das propostas do Plano de Saneamento Básico para discussão da sociedade. Além disso, os municípios e estados podem compor um Conselho ou utilizar outro existente para, dentre outras atribuições, proporcionar o controle social na elaboração, acompanhamento e avaliação das políticas, planos, programas e projetos.

O controle social é um princípio fundamental da Lei de Saneamento Básico e deve ser garantido nas diversas funções de gestão dos serviços públicos de saneamento básico, a saber: no planejamento, na prestação dos serviços, na regulação e na fiscalização.

Inegavelmente, a Lei nº 11.445/2007, fruto de intensos debates, veio a atender aos desejos da sociedade brasileira. Por um lado, é importante não minimizar os desafios para que esse desejo seja uma realidade. Diversos obstáculos estão postos, principalmente em função da tradição autoritária e tecnicista de fazer planejamento no Brasil e das relações patrimonialistas e clientelistas que o poder público tem tido com as populações. Por outro lado, as fragilidades dos movimentos sociais também são fatores limitadores para uma nova prática, democrática e participativa, de fazer saneamento no Brasil.



9.2.2. Gestão dos serviços públicos de saneamento básico no Município de Capinzal – SC

Em deliberação do Grupo Gestor do PMSB definiu as seguintes gestões dos serviços públicos de saneamento básico, descritas no quadro 9.2 – 03.

Quadro 9.2 - 03
Gestão dos serviços públicos de saneamento básico no Município de Capinzal– SC

Serviços	Planejamento	Prestação de Serviços	Regulação	Fiscalização	Controle Social
Abastecimento de água potável	PMC	SIMAE	Agência Reguladora (CISAN)	PMC/ Vigilância Sanitária	Conselho Municipal de Saneamento Básico e Meio Ambiente, Conferências e Audiências Públicas
Esgotamento sanitário	PMC	SIMAE	Agência Reguladora (CISAN)	PMC/ Vigilância Sanitária	Conselho Municipal de Saneamento Básico e Meio Ambiente, Conferências e Audiências Públicas
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	PMC	PMC / Terceirizada Empresa Tucano	Agência Reguladora (CISAN)	PMC/ Vigilância Sanitária	Conselho Municipal de Saneamento Básico e Meio Ambiente, Conferências e Audiências Públicas
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	PMC	PMC	Agência Reguladora (CISAN)	PMC/ Vigilância Sanitária	Conselho Municipal de Saneamento Básico e Meio Ambiente, Conferências e Audiências Públicas

Legenda: PMC = Prefeitura Municipal de Capinzal; SIMAE = Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto
CISAN = Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Meio Oeste.

9.3. Prognósticos das necessidades de serviços públicos de saneamento ambiental

9.3.1. Introdução

As projeções das demandas foram estimadas para o horizonte de 20 anos, para os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram realizadas projeções de demandas para curto, médio e longo prazo, levando-se em consideração os estudos realizados na fase de diagnóstico deste plano.

Para os resíduos sólidos, as projeções de produção de resíduos basearam-se em metodologias simplificadas de demanda futura por população e geração per capita de lixo, desenvolvidas utilizando dados secundários fornecidos pela PMC e pela empresa terceirizada (Nei Coleta e Tucano) empresas que realizaram esse serviço entre 2009 e 2010.

As projeções das necessidades de ações estruturais e não estruturais de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas deverão basearam-se nos estudos realizados no diagnóstico feito pelo INDESSC, considerando o horizonte de planejamento.

As projeções das demandas por estes serviços foram estimadas para o horizonte de 20 anos, considerando as metas:

- Imediatas ou emergenciais – até 2 anos;
- Curto prazo – até 4 anos;
- Médio prazo – entre 4 e 8 anos;
- Longo prazo – acima de 8 e até 20 anos.

9.3.2. Serviço de abastecimento de água de Capinzal

9.3.2.1. Demanda Atual de Água do Sistema SIMAE

Atualmente o sistema de abastecimento público de água no perímetro urbano do município de Capinzal está sobre a responsabilidade do Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto - SIMAE, que é uma Autarquia pública dos municípios de Capinzal e Ouro - SC, instituída no ano de 1972, através das Leis n° 654 (município de Capinzal) e n° 179 (município de Ouro). No perímetro rural a Autarquia (SIMAE), atende a somente 06 (seis) comunidades que são: Alto Alegre, Capitel Santo Antônio, Lindenberg, Vila União, Vidal Ramos e Barro Preto através de poço tubular profundo.

A autarquia é formada por uma equipe de 33 funcionários responsáveis pela prestação de serviços para os moradores dos municípios de Capinzal e Ouro.

Atualmente segundo informações do SIMAE os 17.754 habitantes urbanos e os 1.079 rurais, atendidos pelo SIMAE, demandam mensalmente (Dados referente a 2010) 68.022,26 m³ de água tratada que são consumidas em 1.802 economias residenciais,

1.881,40 m³ para 189 comércios, 398,30 m³ para 24 órgãos públicos e 259,50 m³ para 12 indústrias, conforme Quadro 9.3 - 01 abaixo.

Á partir dos dados do quadro 9.3 – 01 obtivemos o consumo per capita por habitante e ou economia, á partir dos dados fornecidos pelo SIMAE referentes ao ano de 2010.

Para o consumo humano urbano temos um consumo de 104,66 l/hab/dia e de 99,38 l/hab/dia para o rural; 363,53 l/econ/dia para o comércio urbano e 254,62 l/econ/dia para o comércio rural; 1.114,37 l/econ/dia para órgãos públicos urbanos e de 418,00 l/econ/dia para órgãos públicos rurais e de 855,95 l/econ/dia para as indústrias urbanas e de 958,33 l/econ/dia para as indústrias situadas no perímetro rural, conforme Quadro 9.3 – 01 abaixo.

Quadro 9.3 – 01
Consumo médio mensal e per capita das economias atendidas pelo SIMAE em Capinzal para o ano de 2010

Ano 2010 Economias	Quantidade de Economias			Nº Pessoas ▲		Consumo Mensal m³/mês			Per Capita	
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Residencial	5.562	347	5.909	17.754	1.079	55.745,67	3.217,42	58.963,09	104,66 l/hab/dia	99,38 l/hab/dia
Comercial	601	15	616	-	-	6.554,50	114,58	6.669,08	363,53 l/econ/dia	254,62 l/econ/dia
Pública	52	21	73	-	-	1.738,42	263,42	2.001,84	1.114,37 l/econ/dia	418,13 l/econ/dia
Industrial	14	1	15	-	-	359,5	28,75	388,25	855,95 l/econ/dia	958,33 l/econ/dia
Total	**6.229**	**384**	**6.613**	**17.754**	**1.079**	**64.398,09**	**3.624,17**	**68.022,26**		

Dados: SIMAE, 2010 e IBGE, 2010.
▲ Usou-se a proporção de 2,94 pessoas por domicílio para o perímetro urbano, e de 3,11 para o rural, dados IBGE 2010.

No SIMAE há uma estação de tratamento do tipo convencional com capacidade máxima projetada para tratar uma vazão de 90 l/s, porem na realidade a capacidade máxima de funcionamento constatada no sistema de tratamento existe é de 77 l/s para no máximo 21 h de operação. Atualmente para atender a demanda solicitada a ETA têm funcionado em média 15,2 h/dia, operando em media 75 l/s.

Para a autarquia produzir 77 l/s para no máximo 21 h de operação, já é considerado uma operação crítica, o sistema de floculação e decantação, já são afetados bem como há uma maior colmatação dos filtros, entre outros problemas.

Ou seja pela capacidade atual máxima instalada a ETA do SIMAE produz para Ouro e Capinzal (perímetros urbanos) é na ordem 77 l/s (máximo 21 h/dia) ou 174.636 m³/mês. Atualmente opera em média 75 l/s (15,2 h/dia) 123.120 m³/mês, captada do Rio do Peixe na ordem de 107.574,67 m³/mês (volume medido pelo SIMAE em 2010), destes 104.851,42 m³/mês foram fornecidos ao sistema.

A capacidade nominal da ETA SIMAE no ano de 2010 foi de 174.636 m³/mês, com uma ociosidade na ordem de 37,66 %.

O consumo de água pelo Sistema SIMAE que é atendido pela ETE situada em Capinzal, foi em 2010 na ordem de 83.577,16 m³/mês, sendo deste 64.398,08 m³/mês consumido por Capinzal e 19.179,08 m³/mês por Ouro.

Portanto com uma perda desde a adução até o fornecimento ao sistema de 2,53 %, gastos no processo de tratamento da água. Quadro 9.3 – 02.

Já a perda entre o valor fornecido pela ETA e o realmente consumido foi na ordem de 20,29 %, ou seja na rede de distribuição.

Segundo informações da Autarquia, abaixo relacionamos os dados de operação da ETA central do SIMAE no ano de 2010. Que abastece tanto o perimetro urbano de Ouro, quanto de Capinzal. Quadro 9.3 – 02.

Quadro 9.3 - 02
Relatório de Produção Sistema ETA SIMAE,
Periodo de Funcionamento 2010

Volume Aduzido	1.290.896,00 m³
Gasto de Água Total	32.679,00 m³
Volume Fornecido	1.258,217,00 m³
Total de Horas de Funcionamento	4748:00 horas
Total de Dias	365 dias
Média de Hora de Funcionamento	13:00 horas
Média diária de Volume Aduzido	3536,70 m³
Média diária de gastos de Água	89,53 m³
Média diária de Volume Fornecido	3447,16 m³
Capacidade Nominal da ETA no Período	2.095.632 m³
Capacidade Nominal da ETA no Período	38,40%

De toda água tratada e distribuida pela ETA da SIMAE (situada em Capinzal) consome 77,05 %, sendo que desta porcentagem 86,56 % corresponde a economia residencial, 10,18 % a economia comercial, 2,70% a pública e os 0,56 % restantes referem-se ao consumo do setor industrial que é atendido pelo SIMAE. Ver no quadro 9.3 - 03 que determinam população atendida pelo SIMAE na área urbana e economias atendidas.

Quadro 9.3 - 03
Economias Urbanas atendidas pelo SIMAE e seu consumo de água em 2010

Tipo de Economia (Ano 2010)	Capinzal (Centro)			Ouro (Centro)		
	Nº. de Economias	Consumo (m³)	% Por Economia	Nº. de Economias	Consumo (m³)	% Por Economia
Economia residencial	5.562	668.948	86,56 %	1.683	202.147	87,83 %
Economia Comercial	601	78.654	10,18 %	179	21.323	9,26 %
Economia Pública	52	20.861	2,70 %	22	4.029	1,75 %
Economia Industrial	14	4.314	0,56 %	11	2.650	1,15 %
Total por Municipio	**6.229 Economias**		**772.777 m³/ano**	**1.895 Economias**		**230.149 m³/ano**
Porcentagem (Capinzal e Ouro)	**76,67 % Economias**		**77,05% Consumo**	**23,33 % Economias**		**22,95 % Consumo**
Total Geral (Capinzal e Ouro)	**Nº. de Economias 8.124**			**Consumo (m³/ano) 1.002.926**		

Fonte: SIMAE, 2010. INDESSC, 2011.

9.3.2.2. Demanda Atual e Futura de água total de Capinzal

Atualmente o sistema de abastecimento público de água no perímetro urbano do município de Capinzal está sobre a responsabilidade do Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto - SIMAE, que é uma Autarquia pública dos municípios de Capinzal e Ouro - SC, instituída no ano de 1972, através das Leis n° 654 (município de Capinzal) e nº 179 (município de Ouro). No perímetro rural a Autarquia (SIMAE), atende a somente 06 (seis) comunidades que são: Alto Alegre, Capitel Santo Antônio, Lindenberg, Vila União, Vidal Ramos e Barro Preto através de poço tubular profundo.

A autarquia é formada por uma equipe de 33 funcionários responsáveis pela prestação de serviços para os moradores dos municípios de Capinzal e Ouro.

Atualmente segundo informações do SIMAE os 17.754 habitantes urbanos e os 1.079 rurais, atendidos pelo SIMAE, demandam mensalmente (Dados referente a 2010) 68.022,26 m³ de água tratada que são consumidas em 1.802 economias residenciais, 1.881,40 m³ para 189 comércios, 398,30 m³ para 24 órgãos públicos e 259,50 m³ para 12 indústrias, conforme Quadro 9.3 - 01 abaixo.

Á partir dos dados do quadro 9.3 – 01 obtivemos o consumo per capita por habitante e ou economia, á partir dos dados fornecidos pelo SIMAE referentes ao ano de 2010.

Para o consumo humano urbano temos um consumo de 104,66 l/hab/dia e de 99,38 l/hab/dia para o rural; 363,53 l/econ/dia para o comércio urbano e 254,62 l/econ/dia para o comércio rural; 1.114,37 l/econ/dia para órgãos públicos urbanos e de 418,00 l/econ/dia para órgãos públicos rurais e de 855,95 l/econ/dia para as indústrias urbanas e de 958,33 l/econ/dia para as indústrias situadas no perímetro rural, conforme Quadro 9.3 – 01 abaixo.

Quadro 9.3 – 01
Consumo médio mensal e per capita das economias atendidas pelo SIMAE em Capinzal para o ano de 2010

Ano 2010 Economias	Quantidade de Economias			Nº Pessoas ▲		Consumo Mensal m³/mês			Per Capita	
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Residencial	5.562	347	5.909	17.754	1.079	55.745,67	3.217,42	58.963,09	104,66 l/hab/dia	99,38 l/hab/dia
Comercial	601	15	616	-	-	6.554,50	114,58	6.669,08	363,53 l/econ/dia	254,62 l/econ/dia
Pública	52	21	73	-	-	1.738,42	263,42	2.001,84	1.114,37 l/econ/dia	418,13 l/econ/dia
Industrial	14	1	15	-	-	359,5	28,75	388,25	855,95 l/econ/dia	958,33 l/econ/dia
Total	**6.229**	**384**	**6.613**	**17.754**	**1.079**	**64.398,09**	**3.624,17**	**68.022,26**		

Dados: SIMAE, 2010 e IBGE, 2010.
▲ Usou-se a proporção de 2,94 pessoas por domicílio para o perímetro urbano, e de 3,11 para o rural, dados IBGE 2010.

No SIMAE há uma estação de tratamento do tipo convencional com capacidade máxima projetada para tratar uma vazão de 90 l/s, porem na realidade a capacidade máxima de funcionamento constatada no sistema de tratamento existe é de 77 l/s para no máximo 21 h de operação. Atualmente para atender a demanda solicitada a ETA têm funcionado em média 15,2 h/dia, operando em media 75 l/s.

Para a autarquia produzir 77 l/s para no máximo 21 h de operação, já é considerado uma operação crítica, o sistema de floculação e decantação, já são afetados bem como há uma maior colmatação dos filtros, entre outros problemas.

Ou seja pela capacidade atual máxima instalada a ETA do SIMAE produz para Ouro e Capinzal (perímetros urbanos) é na ordem 77 l/s (máximo 21 h/dia) ou 174.636 m³/mês. Atualmente opera em média 75 l/s (15,2 h/dia) 123.120 m³/mês, captada do Rio do Peixe na ordem de 107.574,67 m³/mês (volume medido pelo SIMAE em 2010), destes 104.851,42 m³/mês foram fornecidos ao sistema.

A capacidade nominal da ETA SIMAE no ano de 2010 foi de 174.636 m³/mês, com uma ociosidade na ordem de 37,66 %.

O consumo de água pelo Sistema SIMAE que é atendido pela ETE situada em Capinzal, foi em 2010 na ordem de 83.577,16 m³/mês, sendo deste 64.398,08 m³/mês consumido por Capinzal e 19.179,08 m³/mês por Ouro.

Portanto com uma perda desde a adução até o fornecimento ao sistema de 2,53 %, gastos no processo de tratamento da água. Quadro 9.3 – 02.

Já a perda entre o valor fornecido pela ETA e o realmente consumido foi na ordem de 20,29 %, ou seja na rede de distribuição.

Segundo informações da Autarquia, abaixo relacionamos os dados de operação da ETA central do SIMAE no ano de 2010. Que abastece tanto o perímetro urbano de Ouro, quanto de Capinzal. Quadro 9.3 – 02.

Quadro 9.3 - 02
Relatório de Produção Sistema ETA SIMAE,
Periodo de Funcionamento 2010

Volume Aduzido	1.290.896,00 m³
Gasto de Água Total	32.679,00 m³
Volume Fornecido	1.258,217,00 m³
Total de Horas de Funcionamento	4748:00 horas
Total de Dias	365 dias
Média de Hora de Funcionamento	13:00 horas
Média diária de Volume Aduzido	3536,70 m³
Média diária de gastos de Água	89,53 m³
Média diária de Volume Fornecido	3447,16 m³
Capacidade Nominal da ETA no Período	2.095.632 m³
Capacidade Nominal da ETA no Período	38,40%

De toda água tratada e distribuída pela ETA da SIMAE (situada em Capinzal) consome 77,05 %, sendo que desta porcentagem 86,56 % corresponde a economia residencial, 10,18 % a economia comercial, 2,70% a pública e os 0,56 % restantes referem-se ao consumo do setor industrial que é atendido pelo SIMAE. Ver no quadro 9.3 - 03 que determinam população atendida pelo SIMAE na área urbana e economias atendidas.

Quadro 9.3 - 03
Economias Urbanas atendidas pelo SIMAE e seu consumo de água em 2010

Tipo de Economia (Ano 2010)	Capinzal (Centro)			Ouro (Centro)		
	Nº. de Economias	Consumo (m³)	% Por Economia	Nº. de Economias	Consumo (m³)	% Por Economia
Economia residencial	5.562	668.948	86,56 %	1.683	202.147	87,83 %
Economia Comercial	601	78.654	10,18 %	179	21.323	9,26 %
Economia Pública	52	20.861	2,70 %	22	4.029	1,75 %
Economia Industrial	14	4.314	0,56 %	11	2.650	1,15 %
Total por Municipio	**6.229 Economias**		**772.777 m³/ano**	**1.895 Economias**		**230.149 m³/ano**
Porcentagem (Capinzal e Ouro)	**76,67 % Economias**		**77,05% Consumo**	**23,33 % Economias**		**22,95 % Consumo**
Total Geral (Capinzal e Ouro)	**Nº. de Economias 8.124**			**Consumo (m³/ano) 1.002.926**		

Fonte: SIMAE, 2010. INDESSC, 2011.

9.3.2.3. Demanda Atual e Futura de água total de Capinzal

Na realização do diagnostico do serviço de abastecimento de água de Capinzal, foi analisado a demanda atual de consumo necessária e calculado a futura para o município de Capinzal nos diferentes setores. Abaixo tabelas descrevem a demanda futura necessária em Capinzal para os diferentes setores. Detalhes de calculo e consumo podem ser verificados no Diagnóstico dos serviços de Abastecimento de água.

No município de Capinzal os consumos significativos de água referem-se:

a) abastecimento humano: urbano e rural;

b) abastecimento industrial urbano e rural;

c) comercio urbano e rural;

d) órgão Públicos urbano e rural;

e) irrigação;

f) criação animal: manejo e dessedentação

As projeções das demandas por estes serviços foram estimadas para o horizonte de 20 anos, considerando as metas: Curto prazo – anual ou até 4 anos, Médio prazo – entre 4 e 8 anos e Longo prazo – acima de 8 e até 20 anos. Baseado nos cenários

86

que objetivam identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, considerando a incerteza do futuro e visando ao atendimento das demandas da sociedade, observando: o sistema territorial e urbano; os aspectos demográficos e de habitação; as características socioambientais;as demandas do setor industrial; e as demandas do setor de irrigação e agropecuário.
O consumo referente ao abastecimento de água urbano contempla o setor residencial, comercial, industrial e publico e de acordo com estudos realizados considera o consumo per capta por setor, descrita no quadro 3.3 – 01 anteriormente.

- **Abastecimento humano**

Abastecimento Urbano

De acordo com a quantidade de economias ou consumidores, dados fornecidos pelo SIMAE, 2010 e Censo demográfico do IBGE (2010), determinou a demanda futura para cada setor (quadro 9.3 – 04), detalhes de consumo e cálculos podem ser acompanhados no diagnóstico do sistema de abastecimento de água. A seguir no Quadro 3.3 – 04 a demanda necessária calculada para o abastecimento humano da zona urbana de Capinzal, no horizonte de 20 anos e para a zona rural no quadro 9.3 – 4.1 e 4.2. com cenários alternativos

Quadro 9.3 – 04
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento humano urbano de Capinzal - SC

Setor	População Atual	Horizonte de 04 anos (2014)	Horizonte de 08 anos (2018)	Horizonte de 20 anos (2030)
População Urbana	17.754	18.672	19.589	22.342
Demanda	55.745,67 m³/mês	63.650,98 m³/mês	66.776,94 m³/mês	76.161,64 m³/mês

Portanto pelos cálculos do quadro 3.3 – 04 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento humano urbano** será de **76.161,64 m³/mês**, para atender a uma população de 22.342 pessoas, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 36,62 %, para poder atender as 7.599 economias em 2030.

Abastecimento Rural

O consumo referente ao abastecimento de água rural contempla o setor residencial, comercial, industrial e órgãos públicos de 06 comunidades (Alto Alegre, Capitel Santo Antônio, Lindenberg, Vila União, Vidal Ramos e Barro Preto) que são individualmente atendidos por um poço tubular profundo do SIMAE, com um sistema de distribuição de água composto por Casa de Proteção de Quadro de Comando, Casa de Química e Reservatório.

Para calculo do consumo rural do municipio de Capinzal, utilizou-se para toda a área rural o percapita médio consumido nas seis comunidades atendidas pelo SIMAE no

interior. Para essas seis comunidades que se caracterizam-se por ilhas urbanas em contexto rural arbitrou-se para esta o crescimento total do município de Capinzal no período de 2000/2010, que é de 7,8 % / 2 = 3,9 %. Dividido por 10 teremos um crescimento anual de 0,39% ao ano. E para os sistemas isolados usou-se o crescimento da população rural que é negativo na ordem de - 4,909 % ao ano.

Quadro 9.3 – 4.1
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos separando a fornecida pelo SIMAE para o abastecimento humano rural do Distrito de Santa Lúcia e dos demais sistemas isolados rurais de Capinzal – SC – Cenário 01

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês
Residencial Rural SIMAE	1.079	3.217,44	1.096	3.267,63	1.113	3.317,82	1.163	3.468,40
Residencial Rural Sistemas isolados	1.936	5.771,48	1.841	5.488,76	1.176	3.506,13	21	62,61
Total	3.015	8.988,92	2.937	8.756,39	2.289	6.823,95	1.184	3.531,01

Quadro 9.3 – 4.2
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos para o abastecimento humano rural total de Capinzal – SC, projeção dados IBGE – Cenário 02

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês
Residencial Rural	3.015	8.988,92	2.423	7.223,93	1.831	5.458,94	55	163,98

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 4.2 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento humano rural** será de **163,98 m³/mês**, para atender a uma população de 55 pessoas, o que evidencia uma demanda decrescente na ordem de - 99,38 %, para poder atender as 18 economias em 2030. Já para o cenário 01 ficaria em torno de **3.531,01 m³/mês**, para atender a uma população de 1.184 pessoas, que evidencia uma demanda decrescente na ordem de 60,73 %.

Abastecimento de Água Humano Total de Capinzal

Quadro 9.3 – 4.3
Consumo atual e futuro de água para o horizonte de 20 anos separando a fornecida pelo SIMAE e sistemas isolados para o abastecimento humano rural e urbano de Capinzal – SC – Cenário 01

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês
Residencial Urbano	17.754	55.745,67	18.672	63.650,98	19.589	66.776,94	22.342	76.161,64
Residencial Rural SIMAE	1.079	3.217,44	1.096	3.267,63	1.113	3.317,82	1.163	3.468,40
Residencial Rural Sistemas isolados	1.936	5.771,48	1.841	5.488,76	1.176	3.506,13	21	62,61
Total	**20.769**	**64.734,59**	**21.609**	**72.407,37**	**21.878**	**73.600,89**	**23.526**	**79.692,65**

Dados: Projeção INDESSC, 2011.

Quadro 9.3 – 4.3.1
Consumo atual e futuro de água para o horizonte de 20 anos separando a fornecida pelo SIMAE e sistemas isolados para o abastecimento humano rural e urbano de Capinzal – SC – Cenário 02

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês
Residencial Urbano	17.754	55.745,67	18.672	63.650,98	19.589	66.776,94	22.342	76.161,64
Residencial Rural	3.015	8.988,92	2.423	7.223,93	1.831	5.458,94	55	163,98
Total	**20.769**	**64.734,59**	**21.095**	**70.874,91**	**21.420**	**72.235,88**	**22.397**	**76.325,62**

Dados: Projeção IBGE.

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 4.2 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento humano total de Capinzal** será de **79.692,65 m³/mês**, para atender a uma população de 23.526 pessoas (sendo 22.342 urbana e 1.184rural), o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 23,12 %. Já para o cenário 02 ficaria em torno de **76.325,62 m³/mês**, para atender a uma população de 22.397 pessoas, que dá um crescimento na ordem de 17,90 %.

- **Abastecimento industrial**

O quadro 9.3 – 05 mostra segundo os dados do Ministério do Trabalho e Emprego em 2008, o total da empresas do município de Capinzal, que servirão como referencial para o cálculo futuro da demanda de água para o setor industrial.

Quadro 9.3 – 05
Número de empresas estabelecidas em Capinzal classificadas por tipo - 2008

Seção de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE - versão 2.0	2008					
	Total	ME	PE	MDE	GE	Partic. (%)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aqüicultura	72	59	13	-	-	5,4%
Indústrias de extrativas	2	2	-	-	-	0,1%
Indústrias de transformação	129	121	6	1	1	9,6%
Serviços	565	547	15	2	1	51,5%
Comércio	563	539	23	1	-	42,1%
Total	**1.331**	**1.268**	**57**	**4**	**2**	**100 %**

Fonte: Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC em 2010, com base em dados do MTE - apoiados na Relação Anual de Informações Sociais do ano de 2008.

Do total de industrias de transformação se descontará as indústrias atendidas pelo SIMAE, que das 129 em 2008 são atendidas somente 15, as restantes 114 indústrias são atendidas por sistemas próprios de água através de poços tubulares profundos. A seguir se demonstrará os gastos de água pelo sistema SIMAE urbano e rural e dos sistemas individuais. Dentre as 114 industrias não atendidas pelo SIMAE tem-se em Capinzal uma indústria de grande porte a Brasil Foods –BRF para dados referentes a demanda de água consumida por esta usaremos dados fornecidos pela empresa.

Abastecimento Urbano

Para obter os dados do consumo de água industrial, multiplicou-se o número de economias (indústrias) pelo consumo per capita atual, descrito no quadro 3.6 – 03, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume. Para o cálculo dos usos atuais e futuros para a indústria usou-se os resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego, apoiados na Relação Anual de Informações Sociais, que dão um aumento geral para o número de empresas do setor na ordem de 1,4 % no período de 2006/2008. E dividiu-se por 3 para se obter um crescimento anual de aproximadamente 0,47 % ao ano, que se usará para calcularmos a demanda futura do comércio e indústria em Capinzal. A demanda atual para o setor industrial urbano é na ordem de 359,5 m³/mês e atende à 14 indústrias.

A seguir no Quadro 9.3 – 06 a demanda necessária calculada para o abastecimento industrial da zona urbana de Capinzal, no horizonte de 20 anos e para a zona rural no quadro 9.3 – 6.1 e o total da indústria de Capinzal no quadro 9.3 – 6.2.

Quadro 9.3 – 06
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento industrial urbano de Capinzal - SC

Setor	Demanda em 2010	Horizonte de 04 anos (2014)	Horizonte de 08 anos (2018)	Horizonte de 20 anos (2030)
Industrial	14	15	15	16
Demanda	359,50 m³/mês	385,18 m³/mês	385,18 m³/mês	410,86 m³/mês

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 06 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento industrial urbano** será de **410,86 m³/mês**, para atender a 16 indústrias, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 12,50 %.

Consumo Industrial da BRF

Para o cálculo da demanda da empresa BRF Foods (Perdigão) usamos os dados fornecidos pela empresa que são:

A Unidade de Capinzal da BRF Foods (Perdigão) capta 450 m³/h de água, tendo como fonte de abastecimento o Rio Lajeado Santa Cruz, Rio São Miguel e Aqüífero Guarani (poço profundo) e nos últimos anos, o volume de água do rio tem diminuído significativamente. E emprega em torno de 5.882 funcionários.

Portanto 450 m³/h x 24 horas x 30 dias = **324.000,00 m³/mês ou 1.836,11L/Func./dia**

Em função da dificuldade de se obter valores sobre a produção industrial, caracterizada por município, foi então adotado um segundo critério para a distribuição dos dados, baseado no número de funcionários assalariados por setor de indústria. Considerando um crescimento anual de funcionários na ordem de 2,14% ao ano. Tendo-se então:

Quadro 9.3 – 6.1
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água pela BRF de Capinzal - SC

Setor	Demanda em 2009 Nº. Funcionários	Horizonte de 04 anos (2014) Nº. Funcionários	Horizonte de 08 anos (2018) Nº. Funcionários	Horizonte de 20 anos (2030) Nº. Funcionários
BRF	5.882	6.511	7.267	8.529
Demanda	**324.000** m³/mês	358.647,37 m³/mês	400.290,34 m³/mês	469.805,47 m³/mês

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 6.1 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento da BRF** será de **469.805,47 m³/mês**, para atender a 8.529 funcionários, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 45 %.

Abastecimento Rural

O consumo referente ao abastecimento de água indústrias na área rural refere-se ao consumo de água realizado pelas indústrias localizadas em uma das seis localidades que são Alto Alegre, Capitel Santo Antônio, Lindenberg, Vila União, Vidal Ramos e Barro Preto onde a responsabilidade de abastecimento é do SIMAE e utilizam a água fornecida pela Autarquia. No interior há apenas 01 (um) indústria diretamente abastecida pela autarquia, segundo dados do SIMAE, 2010. Esta indústria está localizada na Vila União e no ano de 2010 realizou um consumo mensal de 28,75 m³

Para o cálculo dos usos atuais e futuros para a indústria usou-se os resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego, apoiados na Relação Anual de Informações Sociais, que dão um aumento geral para o número de empresas do setor na ordem de 1,4 % no período de 2006/2008. E dividiu-se por 3 para se obter um crescimento anual de aproximadamente 0,47 % ao ano.

Quadro 9.3 – 6.2
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento industrial rural de Capinzal - SC

Setor	Demanda em 2010	Horizonte de 04 anos (2014)	Horizonte de 08 anos (2018)	Horizonte de 20 anos (2030)
Industrial	01	01	02	02
Demanda	28,75 m³/mês	28,75 m³/mês	57,50 m³/mês	57,50 m³/mês

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 6.2 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento industrial rural do SIMAE** será de **57,50 m³/mês**, para atender a 02 indústrias, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 100 %, para poder atender as 02 economias em 2030.

Abastecimento Industrial Total de Capinzal

Quadro 9.3 – 6.3
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos para o abastecimento industrial total de Capinzal - SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de Funcionários ou economias	Volume m³/mês	Nº de Funcionários ou economias.	Volume m³/mês	Nº de Funcionários ou economias	Volume m³/mês	Nº de Funcionários ou economias.	Volume m³/mês
Industrial Urbana SIMAE	14	359,50	15	385,18	15	385,18	16	410,86
Industrial Rural SIMAE	1	28,75	1	28,75	2	57,50	2	57,50
Brasil Foods	5.882	324.000	6.511	358.647,37	7.267	400.290,34	8.529	469.805,47
Industrial Sistemas Individuais	113	2.901,67	115	2.953,03	117	3.004,38	124	3.184,13
Total	**6.010**	**327.289,92**	**6.642**	**362.014,33**	**7.401**	**403.737,40**	**8.671**	**473.457,96**

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 6.3 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento industrial total de Capinzal** será de **473.457,96 m³/mês**, para atender a 1.081 indústrias, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 44,66 % em Capinzal no ano de 2030.

- **Comércio e Serviços**

O critério de classificação de comércio usado pelo SIMAE inclui os serviços e comércios, portanto usaremos o somatório destes dois itens do quadro 3.3 – 05, que somando 565 serviços + 563 comércios, teremos 1.128 empresas classificadas neste cálculo como comércio.

Abastecimento Urbano

Para obter os dados do consumo de água do comércio, multiplicou-se o número de economias (comércios) pelo consumo per capita atual, descrito no quadro 3.6 – 03, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume. Para o cálculo dos usos atuais e futuros para o comércio usou-se os resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego, apoiados na Relação Anual de Informações Sociais, que dão um aumento geral para o número de empresas do setor na ordem de 1,4 % no período de 2006/2008. E dividiu-se por 3 para se obter um crescimento anual de aproximadamente 0,47 % ao ano, que se usará para calcularmos a demanda futura do comércio e indústria em Capinzal.

A seguir no Quadro 9.3 – 07 a demanda necessária calculada para o abastecimento comercial da zona urbana de Capinzal, no horizonte de 20 anos. A demanda atual para o setor comercial urbano é na ordem de 6.554,50 m³/mês e atende á 601 comércios.

Quadro 9.3 – 07
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento comercial urbano de Capinzal

Setor	Demanda em 2010	Horizonte de 04 anos (2014)	Horizonte de 08 anos (2018)	Horizonte de 20 anos (2030)
Comércio	601	612	624	659
Demanda	6.554,50 m³/mês	6.674,41 m³/mês	6.805,28 m³/mês	7.186,99 m³/mês

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 07 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento comercial urbano** será de **7.186,99 m³/mês**, para atender a 659 indústrias, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 9,65 %.

Abastecimento Rural

O consumo referente ao abastecimento de água rural contempla o setor residencial, comercial e publico e de acordo com estudos realizados referentes somente ás localidades atendidas pelo SIMAE, que são Alto Alegre, Capitel Santo Antônio, Lindenberg, Vila União, Vidal Ramos e Barro Preto.

Para o cálculo dos usos atuais e futuros para a indústria usou-se os resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego, apoiados na Relação Anual de Informações Sociais, que dão um aumento

geral para o número de empresas do setor na ordem de 1,4 % no período de 2006/2008. E dividiu-se por 3 para se obter um crescimento anual de aproximadamente 0,47 % ao ano

As seis comunidades representam uma demanda mensal de 114,58 m³ e juntas correspondem a um total de 15 economias. Detalhes de economias e consumo por comunidade pode ser observado no quadro 9.3 - 7.1 abaixo.

Quadro 9.3 – 7.1
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento comercial rural de Capinzal - SC

Setor	Demanda em 2010	Horizonte de 04 anos (2014)	Horizonte de 08 anos (2018)	Horizonte de 20 anos (2030)
Comércio	15	15	16	16
Demanda	114,58 m³/mês	114,58 m³/mês	122,22 m³/mês	122,22 m³/mês

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 7.1 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento comercial rural** será de **122,22 m³/mês**, para atender a 16 comércios, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 100 %.

Quadro 9.3 – 7.2
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos para o abastecimento comercial total de Capinzal- SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de econ.	Volume m³/mês	Nº de econ.	Volume m³/mês	Nº de econ.	Volume m³/mês	Nº de econ.	Volume m³/mês
Comercio e Serviços Urbana SIMAE	601	6.554,50	612	6.674,41	624	6.805,28	659	7.186,99
Comercio e Serviços Rural SIMAE	15	114,58	15	114,58	16	122,22	16	122,22
Comercio e Serviços Sistemas Individuais	512	5.583,82	522	5.692,88	531	5.791,03	560	6.107,30
Total	**1.128**	**12.252,90**	**1.149**	**12.481,87**	**1.171**	**12.718,53**	**1.235**	**13.416,51**

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 7.2 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento comercial total de Capinzal** será de **13.416,51m³/mês**, para atender a **1.235** comércios e serviços, o que evidencia uma demanda crescente na

ordem de 9,50 %, para poder atender as economias comerciais e serviços de Capinzal em 2030.

- **Órgãos Públicos**

Abastecimento Urbano

Para obter os dados do consumo de água dos órgãos públicos, multiplicou-se o número de economias (órgãos) pelo consumo per capita atual, descrito no quadro 3.6 – 03, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume. Para o setor público se manterá os valores atuais, acrescidos de 1 órgão a cada 10 anos. A seguir no Quadro 9.3 – 08 a demanda necessária calculada para o abastecimento dos órgãos públicos da zona urbana de Capinzal, no horizonte de 20 anos. A demanda atual para o setor público urbano é na ordem de 1.738,42 m³/mês e atende á 52 órgãos públicos.

Quadro 3.6 – 08
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento dos órgãos públicos urbanos de Capinzal - SC

Setor	Demanda em 2010	Horizonte de 04 anos (2014)	Horizonte de 08 anos (2018)	Horizonte de 20 anos (2030)
Órgãos Públicos	52	52	53	54
Demanda	1.738,42 m³/mês	1.738,42 m³/mês	1.771,85 m³/mês	1.805,28 m³/mês

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 08 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento dos órgãos públicos urbanos** será de **1.805,28 m³/mês**, para atender a 54 órgãos, o que evidência uma demanda crescente na ordem de 3,85 %.

Abastecimento Rural

O consumo referente ao abastecimento de água rural contempla o setor residencial, comercial, industrial e órgãos públicos da Vila 7 de Setembro (Distrito de Santa Lúcia) que é atendido por um poço tubular profundo do SIMAE, com um sistema de distribuição de água composto por Casa de Proteção de Quadro de Comando, Casa de Química e Reservatório. No Distrito de Santa Lúcia tem instalado um reservatório com capacidade para 50m³ de água. O poço tubular tem capacidade de 15 m³/h (12 h/dia de bombeamento), portanto pode fornecer até 180 m³/dia e para atender a demanda atual trabalha 3,18 h/dia, para gerar uma vazão média de 10,8 m³/h, que dá 34,34 m³/dia, atendendo plenamente a demanda atual de 32,44 m³/dia. A demanda atual para o setor público rural é na ordem de 44,40 m³/mês e atende á 02 órgãos públicos.

Quadro 9.3 – 8.1
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento dos órgãos públicos rurais de Capinzal - SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês
Pública Rural	21	263,42	21	263,42	22	275,96	23	288,51

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 8.1 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento dos órgãos públicos rurais** será de **288,51 m³/mês**, para atender a 23 órgãos públicos, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 100 %, para poder atender em 2030.

Abastecimento de Água Total dos Órgãos Públicos de Ouro

Quadro 9.3 – 8.2
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida para o abastecimento dos órgãos públicos totais de Capinzal - SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês
Pública Urbana	52	1.738,42	52	1.738,42	53	1.771,85	54	1.805,28
Pública Rural	21	263,42	21	263,42	22	275,96	23	288,51
Total	73	2.001,84	73	2.001,84	75	2.047,81	77	2.093,79

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 8.2 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento dos órgãos públicos totais de Capinzal** será de **2.093,79 m³/mês**, para atender á 77 órgãos públicos, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 4,59 %, para poder atender as 77 economias públicas em 2030.

- **Irrigação e Empresas Rurais**

O Uso da água para irrigação em Capinzal é relativamente expressivo, segundo os dados utilizado pelo estado de Santa Catarina na elaboração do Panorama dos Recursos Hidricos em SC no ano de 2005, onde para Capinzal a demanda de água para irrigação de culturas diversas em 2004 ficou em torno de 655.007 m³/ano, dividido por 12 para termos a demanda mensal na ordem de **54.583,92 m³/mês.**

Para fins de cálculo arbitraremos um crescimento de 20 % nos próximos 20 anos, de 4 % para os próximos 4 anos e 8 % para os próximos 8 anos para o cálculo da demanda futura de água gastos na irrigação.

Para o cálculo da demanda de água atual e futura da empresas agrícolas, que correspondem á agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aqüicultura, estas em número de 72 indústrias e as 02 industrias extrativas, ou seja um total de 74 indústrias, arbitrou-se o mesmo valor gasto pelas indústrias rurais atendidos pelo SIMAE, que ficou na ordem 958,33 l/econ/dia, bem como o seu crescimento na ordem de 0,47 % ao ano. Quadro 9.3 – 09

Quadro 9.3 – 09
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água consumida pelas empresas rurais de Capinzal - SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de econ.	Volume m³/mês	Nº de econ.	Volume m³/mês	Nº de econ.	Volume m³/mês	Nº de econ.	Volume m³/mês
Empresas Rurais	74	2.127,49	75	2.156,24	78	2.242,49	81	2.328,74

Quadro 9.3 – 9.1
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água gasta na irrigação e empresas rurais de Capinzal - SC

Setor	Atual 2010	Curto Prazo 4 anos - 2014	Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018	Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030
	Volume m³/mês	Volume m³/mês	Volume m³/mês	Volume m³/mês
Irrigação	54.583,92	56.767,27	58.950,67	65.500,67
Empresas Rurais	2.127,49	2.156,24	2.242,49	2.328,74
Total	56.711,41	58.923,51	61.193,16	67.829,41

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 09 e 9.1 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **a irrigação das terras e empresas rurais** será de **67.829,41 m³/mês**, o que evidencia uma demanda crescente na ordem de 19,60 %, para poder atender as empresas e as propriedades rurais com irrigação de suas culturas em 2030.

- **Criação animal**

Para calcular a demanda de água da Criação Animal pelo manejo e dessedentação no município de Capinzal, usamos os dados de 2010 da Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, e multiplicou-se pelos consumos diários de água por cabeça, segundo o recomendado no Manual de Procedimentos para Outorga do Uso da Água pelo Comitê da Bacia do Rio Paraíba do Sul (www.pbs.ana.gov.br), cujos valores estão

representados no Quadro 9.3 – 10 abaixo, com os dados do efetivo do rebanho de Capinzal.

Os dados da Pesquisa do IBGE mostram que em 2010 o rebanho total de Capinzal era de 4.805.226 cabeças, predominando com 4.310.992 cabeças da avicultura, consumindo atualmente em torno de 46.558,71 m³/mês de água, sendo que o total consumido por todos os tipos de rebanho é de 84.731,85 m³/mês . Quadro 9.3 – 10.01

Quadro 9.3 – 10
Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho em Capinzal – SC

Tipo de rebanho	Ano				Evolução em %
	2007	2008	2009	2010	2007-2010
Bovino	10.523	15.132	15.220	15.123	+ 30 %
Equino	152	160	164	383	+ 60 %
Suino	9.884	11.320	11.070	16.224	+ 39 %
Caprino	280	290	288	422	+ 34 %
Ovino	710	780	750	1.082	+ 34 %
Galos, frangas, frangos e pintos	4.670.010	4.620.000	4.630.000	4.310.992	-8 %
Galinhas	450.000	460.762	475.500	461.000	+ 2 %
Total	**5.141.559**	**5.108.444**	**5.132.992**	**4.805.226**	

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal
Nota:
1 - Os municipios sem informação para pelo menos um efetivo de rebanho não aparecem nas listas.
2 - Efetivos dos rebanhos em 31/12.

Quadro 9.3 – 10.01
Cálculo da demanda de água na criação animal de Capinzal – 2010

Tipo de rebanho	Nº de Cabeças (1)	Consumo diário de água litros/cab/dia (2)	Volume de água m³/dia	Volume de água m³/mês
Bovino	15.123	50	756,15	22.684,50
Equino	383	40	15,32	459,60
Suino	16.224	20	324,48	9.734,40
Caprino	422	07	2,95	88,62
Ovino	1.082	07	7,57	227,22
Galos, frangas, frangos e pintos	4.310.992	0,36	1.551,96	46.558,71
Galinhas	461.000	0,36	165,96	4.978,80
Total	**4.805.226**	-	**2.824,40**	**84.731,85**

(1) Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, 2010.
(2) Dados Manual de Procedimentos para Outorga do Uso da Água pelo Comitê da Bacia do Rio Parabiba do Sul.

O cálculo da demanda futura foi baseado no crescimento do período de 2007-2010, que arbitramos como valores para daqui a 20 anos, podendo ser alterado á partir de cada Pesquisa Pecuária Municipal, feita pelo IBGE a cada ano. Quadro 9.3 – 10.02

Quadro 9.3 – 10.02
Cálculo da demanda futura de água na criação animal de Capinzal – 2030

Tipo de rebanho	Nº de Cabeças (1) 2010	Evolução em % Arbitrada para 2030	Nº de Cabeças (2) 2030	Consumo diário de água/cab. (3) litros/dia	Volume de água m³/dia 2030	Volume de água m³/mês 2030
Bovino	15.123	+ 30 %	19.660	50	983,00	29.490,00
Equino	383	+ 60 %	613	40	24,52	735,60
Suino	16.224	+ 39 %	22.551	20	451,02	13.530,60
Caprino	422	+ 34 %	565	07	3,96	118,65
Ovino	1.082	+ 34 %	1.450	07	10,15	304,50
Galos, frangas, frangos e pintos	4.310.992	-8 %	3.966.113	0,36	1.427,80	42.834,02
Galinhas	461.000	+ 2 %	470.220	0,36	169,28	5.078,38
Total	**4.805.226**	-	**4.481.172**	-	**3.069,72**	**92.091,75**

(1) Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, 2010.
(2) Dados arbitrados para 2030, INDESSC.
(3) Dados Manual de Procedimentos para Outorga do Uso da Água pelo Comitê da Bacia do Rio Parabiba do Sul.

Portanto a demanda futura de água para a criação animal em Capinzal, para 2030, **terá uma demanda mensal de aproximadamente 92.091,75m³/mês**, para atender a um rebanho de 4.481.172,00 cabeças de animais, quantidade total menor que a atual, devido à queda de 8% no número de cabeças de aves, que é atualmente maior consumidor, devido à quantidade de cabeças, porem pelo fato dos outros tipos de rebanho apresentar um aumento crescente, e consumirem por cabeça um numero expressivo se comparado as aves, a demanda de água para 20 anos é crescente na ordem de 9 %.

Quadro 9.3 – 10.03
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos de água fornecida pelo SIMAE para o abastecimento animal de Capinzal - SC

Setor	Atual 2010	Curto Prazo 4 anos - 2014	Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018	Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030
	Volume m³/mês	Volume m³/mês	Volume m³/mês	Volume m³/mês
Criação Animal	**84.731,85**	**86.206,18**	**87.672,05**	**92.091,75**

- **Demanda Total Futura de Água de Capinzal Horizonte de 20 anos**

No Quadro 9.3 – 11 demonstraremos á partir dos cálculos descritos anteriormente, a demanda total, atual (2011) e futura (até 20 anos), que balizarão os prognósticos e estudos técnicos do presente PMSB do município de Capinzal.

Quadro 9.3 – 11
Consumo futuro de água para o horizonte de até 20 anos de água total do Município de Capinzal - SC

Setor	Atual 2011		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês
Residencial Urbano	17.754	55.745,67	18.672	63.650,98	19.589	66.776,94	22.342	76.161,64
Residencial Rural – Cenário 1	3.015	8.988,92	2.937	8.756,39	2.289	6.823,95	1.184	3.531,01
Comercio e Serviços Urbano	601	6.554,50	612	6.674,41	624	6.805,28	659	7.186,99
Comercial e Serviços Rural	15	114,58	15	114,58	16	122,22	16	122,22
Comercio e Serviços Sistemas Individuais	512	5.583,82	522	5.692,88	531	5.791,03	560	6.107,30
Pública Urbana	52	1.738,42	52	1.738,42	53	1.771,85	54	1.805,28

Pública Rural	21	277,00	21	277,00	22	290,19	23	303,38
Industrial Urbana	14	359,50	15	385,18	15	385,18	16	410,86
Industrial Rural	1	28,75	1	28,75	2	57,50	2	57,50
BRF	5.882	324.000	6.511	358.647,37	7.267	400.290,34	8.529	469.805,47
Industrial Sistemas Individuais	113	2.901,67	115	2.953,03	117	3.004,38	124	3.184,13
Irrigação e empresas rurais	74	56.711,41	75	58.923,51	78	61.193,16	81	67.829,41
Consumo Animal	4.805.223	84.731,85	4.740.425	86.206,18	4.675.677	87.672,05	4.481.172	92.091,75
Total	20.769 hab.	1.148.145,59 m³/mês	21.609 hab.	1.218.475,11 m³/mês	21.878 hab.	1.289.427,17 m³/mês	23.526 hab.	1.449.089,40 m³/mês
	7.452 Econ.		7.789 Econ.		8.129 Econ.		9.139 Econ.	
	4.805.223 animais		4.740.425 animais		4.675.677 animais		4.481.172 animais	
	5.882 Funcionários BRF		6.511 Funcionários BRF		7.267 Funcionários BRF		8.529 Funcionários BRF	

Fonte: INDESSC, 2011. Sistema SIMAE – Urbano Abastecidos pela ETA

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 11 a **demanda futura em 2030** (20 anos) **de água total para o município de Capinzal** será de 1.449.089,40 **m³/mês**, para atender a demanda total de água para o perímetro urbano e rural de Capinzal, e todos o setores, que atenderão a uma população de 23.526 pessoas, 7.980 domicílios e um rebanho de animais na ordem de 4.481.172 animais, que evidencia uma demanda crescente na ordem de 26,21 %,

9.3.3. Serviço de esgotamento sanitário de Capinzal

9.3.3.1. Aspectos Iniciais

O município de Capinzal não dispõe atualmente de nenhuma rede coletora de esgoto, nem qualquer tipo de tratamento coletivo de seu esgoto.

O SNIS em 2008 mostra que o município de Capinzal não tem coleta nem tratamento de seu esgoto feito pela sua autarquia SIMAE.

Já o IBGE mostra que no censo de 2000 tinhamos como principal tipo de tratamento de seu esgoto feito através de fossa séptica, 88,66 % dos domicílios do perímetro urbano, e 88,04 % dos domicílios do perímetro rural. Com fosso rudimentar em 4,48 % dos domicílios urbanos e 5,41 % dos rurais. Que jogavam diretamente na rede pluvial seu esgoto, chegavam á 4,92% dos domicílios urbanos e 0,25 % do rural. Que jogavam diretamente seus esgotos nos rios ou recursos hídricos naturais eram de 0,74 % dos domicílios urbanos e 0,74 % dos domicílios rurais.

O que chama a atenção é que 0,25 % dos domicílios urbanos não possuíam banheiros e o índice aumenta para 3,67 % dos domicílios rurais.

Por estes dados do IBGE de 2000, vemos que a maioria dos domicílios, usam fossas sépticas com destinação de seu esgoto, porém a maioria, jamais fez a limpeza que a NBR 7229 exige, de acordo com o projeto. Portanto não cumpre a função de tratar o esgoto e está há muito tempo contaminando o lençol freático do município de Capinzal.

Necessitando urgentemente de um programa de limpeza sistemática de todas as fossas sépticas instaladas, como forma de termos a mínima sanidade dos esgotos, e garantia da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, até se implementar completamente o Projeto de Esgoto, e resolvermos dentro do horizonte de 20 anos, toda a coleta e tratamento dos esgotos do município de Capinzal.

Em 2008 o SIMAE fez um projeto do Sistema Público de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro foi feito pela empresa SANETAL – Engenharia e Consultoria em Saneamento e Meio Ambiente Ltda de Florianópolis, dividido em ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR e PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA.

O Projeto Básico de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro – SC, pra uma população total de 23.423 habitantes, e final (2031) de 50.710 habitantes.

O projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro foi 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 Liquidos 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.

O município também realizou em 2010 com recursos da FUNASA, projeto de engenharia de um sistema de tratamento de esgoto para o Distrito de Alto Alegre, para atendimento de uma demanda de até 841 pessoas, e que se encontra em análise neste órgão.

Grande parte da água retirada dos mananciais para consumo retorna aos corpos d'água com caracteristicas distintas das originais. Essas águas apresentam suas características originais alteradas em função da presença de matéria orgânica e inorgânica, sólidos e microrganismos. Dependendo do uso que é dado à água, o efluente gerado pode ser caracterizado conforme a carga poluidora predominante.

Assim as águas provenientes do abastecimento doméstico, os efluentes domésticos, apresentam predominância de carga orgânica, medida em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); as águas utilizadas na indústria retornam com cargas que podem ser predominantemente orgânicas, como as da indústria alimentícia, ou inorgânicas, como os metais das galvanoplastias.

9.3.3.2. Balanço geração de esgoto versus capacidade do sistema de esgotamento disponivel

Os efluentes lançados nos corpos d'água representam uma demanda de água para sua depuração. Essa demanda está ligada à carga poluidora e às condições do corpo receptor, especialmente à concentração de oxigênio dissolvido na água.

Para o cálculo usou-se os dados fornecidos da população pelo IBGE para o ano de 2009, bem como o numero de economias pelo SIMAE para as residências, comércios, indústrias e órgãos públicos, e para a demanda futura de esgoto os dados da população urbana futura. E para a contribuição diária de despejos e de carga orgânica a NBR 13.969/97. Quadro 9.3 – 12.

Para o cálculo arbitramos o crescimento do comércio e indústria em 0,47 % ao ano e a geração por pessoa de 70 l/pessoa/dia, e dos órgãos públicos, com crescimento de 1 órgão a cada década e uma geração de 480 l/órgão/dia (Quadro 9.3 – 12.2). A Tabela 3.3 – 12 mostra segundo os dados do Ministério do Trabalho e Emprego em 2008, o total da empresas do município de Capinzal, que servirão como referencial para o cálculo futuro da demanda de esgoto para o setor industrial.

Para fins de cálculo as atuais 129 empresas de transformação, no período de 2006-2008 tiveram decrescimento de – 4 % em número de empregos e das 72

agroindústrias também no mesmo período um crescimento de 2,7%, mas as empresas em geral tiveram crescimento em seu número e de empregos na ordem de 1,4 % no período de 2006-2008. Para fins de cálculo arbitramos um crescimento médio nos próximos 20 anos na ordem de 0,47 % ao ano.

Para a Brasil Foods (BRF), usamos os dados fornecidos pela empresa que são de 450 m³/h. E para o índice de retorno para indústria de alimentos de SC, usaremos o percentual que corresponde ao utilizado pelo estado de Santa Catarina na elaboração do Panorama dos Recursos Hídricos em SC no ano de 2005, que é na ordem de 80,01 % da água total utilizada no processo industrial. Portanto 450 m³/h x 24 horas x 30 dias x 80,01 % obetremos o valor de resíduos líquidos gerados pela BRF por mês que é de **259.232,40 m³/mês.**

Quadro 9.3 – 12

Número de empresas estabelecidas em Capinzal classificadas por tipo - 2008

Seção de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE - versão 2.0	2008					
	Total	ME	PE	MDE	GE	Partic. (%)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aqüicultura	72	59	13	-	-	5,4%
Indústrias de extrativas	2	2	-	-	-	0,1%
Indústrias de transformação	129	121	6	1	1	9,6%
Serviços	565	547	15	2	1	51,5%
Comércio	563	539	23	1	-	42,1%
Total	**1.331**	**1.268**	**57**	**4**	**2**	**100 %**

Fonte: Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC em 2010, com base em dados do MTE - apoiados na Relação Anual de Informações Sociais do ano de 2008.

Para a Brasil Foods (BRF), usamos os dados fornecidos pela empresa que são de 450 m³/h. E para o índice de retorno para indústria de alimentos de SC, usaremos o percentual que corresponde ao utilizado pelo estado de Santa Catarina na elaboração do Panorama dos Recursos Hídricos em SC no ano de 2005, que é na ordem de 80,01 % da água total utilizada no processo industrial. Portanto 450 m³/h x 24 horas x 30 dias x 80,01 % obetremos o valor de resíduos líquidos gerados pela BRF por mês que é de **259.232,40 m³/mês.**

Porém a BRF elaborou um projeto de água de reuso, que torna-se importante e útil justamente nos períodos de estiagem, quando a disponibilidade diminui obrigando a companhia a retirar água do Aqüífero Guarani. A planta piloto para tratamento de água de reuso com capacidade para 200 m³/h, que foi instalada no ano de 2008, tem tecnologia de uma estação de tratamento com sistema convencional, constando das etapas de floculação, flotação e filtração, seguida por uma filtração com carvão ativado, desinfecção, reservação e distribuição nos pontos potencias de reuso. A água a ser tratada é aquela que sai das unidades de decantação do sistema de tratamento de efluentes.

O sistema tem condições de suprir 45% da demanda de água na Unidade não havendo necessidade de captar água do Aquífero Guarani, preservando desta forma este manancial de grande interesse ecológico, econômico e social. Portanto com esta

atividade a BRF descarta na natureza ainda **144.018,00 m³/mês**, pois conseguiu reaproveitar em torno de 45 % de sua demanda de água, e reduziu em 45 % os seus resíduos líquidos que descartaria na natureza, o que significa um grande ganho para a natureza de Capinzal, e da qualidade de nossas águas. Para geração futura de esgotos industriais da BRF consideramos que este processo é constante, em vista de o processo de reciclagem de água ser aumentado nos próximos 20 anos, e o aumento de funcionários em torno de 28 %, mantivemos os valores constantes para a geração de esgotos.

Para obter os dados do comércio multiplicamos por 3,25 pessoas por comércio, e multiplicou-se pela geração de esgoto de 70 l/pessoa/dia, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

Quadro 9.3 – 12.2
Parâmetros de geração percapita de esgoto e contribuição de carga orgânica por setores de Capinzal

Setor	Geração per capita de esgoto	Contribuição de carga orgânica
Residencial urbana e rural	100 l/pessoa/dia	40 gDBO5,20/dia/pessoa
Comercial urbana e rural	70 l/pessoa/dia	25 gDBO5,20/dia/pessoa
Pública urbana e rural	480 l/econ/dia	480 gDBO5,20/dia/econ.
Agroindústria	300,92 m³/pessoa.mês	480,00 mg/litro DBO
Industrial de Transformação	70,08 m³/pessoa.mês	297,50 mg/litro DBO
Industria BRF	144.018 m³/mês	1.705,10 mg/litroDBO
Irrigação de terras altas	35 % da demanda de água em m³/mês	90 gDBO/l.dia
Bovinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Caprinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Equinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Galinhas	13,5 l/dia	7,34 g DBO/cab.dia
Galos, frangas(os) e pintos	13,5 l/dia	7,34 g DBO/cab.dia
Ovinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Suínos	300 l/dia	162 g DBO/cab.dia

Dados: SIMAE, 2009 e INDESSC, 2011.

Para o cálculo da demanda da contribuição de carga orgânica será de 120 gDBO 5,20/dia/bacia sanitária, segundo a NBR 13969/1997, e se arbitrará para todos os órgão públicos 4 bacias sanitárias

Á partir dos cálculos realizados no diagnóstico do sistema de esgotamentos sanitários do município de Capinzal constatou-se que a demanda atual (2010) de esgoto (volume de efluentes) para todos os setores consumidores de água do município de Capinzal, está na ordem de **2.505.338,79 m³/mês**, com geração de um volume de cargas orgânicas em DBO na ordem de **1.496,60 ton DBO/mês**. Quadro 9.3 – 12.3

Quadro 9.3 – 12.3
Demanda total atual de esgoto (efluentes) de Capinzal para o horizonte de 20 anos para Capinzal – SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
			4 anos - 2014		4 á 8 anos - 2018		8 á 20 anos - 2030	
	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês
Residencial urbano	(17.754) 53.262,00	21,30	(18.672) 56.016,00	22,41	(19.589) 58.767,00	23,51	(22.342) 67.026,00	26,81
Residencial Rural	(3.015) 9.045,00	3,62	(2.937) 8.811,00	3,52	(2.289) 6.867,00	2,75	(1.184) 3.552,00	1,42
Comercial Urbano e rural	[1.128] 2.368,80	0,85	[1.149] 2.412,90	0,86	[1.171] 2.459,10	0,88	[1.235] 2.593,50	0,93
Público Urbano e rural	[73] 4.204,80	0,22	[73] 4.204,80	0,22	[75] 4.320,00	0,23	[77] 4.435,20	0,23
Industria de Transformação (Urbano e Rural)	[128] 41.277,12	12,28	[135] 43.588,64	12,97	[143] 46.029,60	13,69	[164] 52.840,32	15,72
Esgoto Industrial BRF	[(6.141)] 144.018,00	245,57	[(6.544)] 144.018,00	245,57	[(6.910)] 144.018,00	245,57	[(8.529)] 144.018,00	245,57
Agroindústria (empresa extrativa+rural)	[(133)] 32.753,90	15,72	[(140)] 34.588,12	16,60	[(148)] 36.525,05	17,53	[(177)] 42.033,33	20,18
Irrigação de terras altas	19.104,37	1,72	19.868,54	1,79	20.663,29	1,86	22.925,24	2,06
Criação Animal	{5.141.559} 2.199.304,80	1.195,32	{5.655.715} 2.419.235,28	1.314,85	{6.221.286} 2.661.158,81	1.446,34	{7.712.338} 3.298.957,35	1.792,98
Total	**2.505.338,79**	**1.496,60**	**2.732.743,28**	**1.618,79**	**2.980.807,85**	**1.752,36**	**3.638.380,94**	**2.105,90**

Fonte: INDESSC, 2011.
Legenda : (Nº pessoas) - [Nº economias] - {Nº cabeças}- [(Funcionários)]

Portanto pelos cálculos do quadro 9.3 – 12.3 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para a geração de esgoto (volume de efluentes) para todos os setores consumidores de água do município de Ouro, está na ordem de **3.638.380,94 m³/mês**, com geração de um volume de cargas orgânicas em DBO na ordem de **2.105,90 ton DBO/mês**.

O esgoto urbano tem projeto realizado pelo SIMAE/Empresa Sanetal em 2008-2009 que contempla a totalidade do perímetro urbano de Capinzal e Ouro.

Com recursos da FUNASA/PAC Capinzal está realizando o tratamento dos efluentes na localidade de Alto Alegre, além de 273 módulos sanitários e 14 banheiros para atender 287 famílias da zona rural do município, que não apresentavam condições sanitárias adequadas.

As médias e grandes empresas de Capinzal tem tratamento adequado de seus efluentes, em função das exigências legais de meio ambiente e do próprio mercado, em especial o internacional que exigem tratamento de seus afluentes como condição de compra destes produtos.

As pequenas empresas, e são a maioria, mas em relação de sua geração de esgoto é pequena, e em sua maioria serão atendidas pelo projeto de coleta e tratamento de esgoto urbano, cujas obras no perímetro central, sub-bacia A-3 se iniciará no início de 2012.

O maior problema é o da pecuária, pois temos um plantel muito grande, e parte deste efluente (dos suínos e das aves) é usado como adubo na agricultura local e regional, nem sempre em condições de maturação ótimas, gerando uma carreação para os cursos de água superficiais e contaminando os poços tubulares do município e região, que abastecem justamente a zona rural onde eles são lançados. O tratamento adequado dos resíduos da pecuária deverá ser priorizado para a garantia da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do município e região. Hoje 5.141.559 cabeças de animais geram 2.199.304,80 m³/mês e 1.195,32 ton DBO/mês, e a futura (2030) de 3.298.957,35 m³/mês e 1.792,98 ton DBO/mês, sendo sozinha a pecuária responsável por 85,14 % de todo o esgoto gerado no município de Capinzal.

O Quadro 9.3 – 12.3 apresenta a quantidade total de carga de esgoto e poluidora (DBO) gerada pelas atividades consumidoras de água de Capinzal atual e futura para todos os horizontes até 20 anos, como da agropecuária e indústria, pelo lançamento de esgotos sanitários e pelo efluente proveniente da irrigação, pública entre outras.

Para se obter a demanda de água futura para todos os setores de Capinzal, somamos os valores obtidos por m³/mês dos setores de geração de esgoto humano (urbano e rural), abastecimento industrial, irrigação e da criação animal. E dos volumes de cargas orgânicas em DBO em ton DBO/mês. Quadro 9.3 – 12.4 abaixo

A representatividade dos setores se mantém a mesma na demanda de esgoto para 2030, sendo o maior gerador de efluentes a criação de animais (pecuária) que é

responsável por 87,78% de todo volume gerado e 54,56% de toda carga de esgoto, seguido da irrigação com 7,40% do volume e 36,04% da carga gerada, aparecendo então à indústria BRF que sozinha contribui com 2,53% do volume e 7,7 % de carga só então aprece a demanda urbana com 1,80 % de volume e 1,30% de carga orgânica. Após tem as indústrias de transformação, residências rurais, comércio urbano e rural e então órgão públicos. Detalhes de volumes e cargas para horizonte de 20 anos podem visualizados no Quadro 9.3 – 12.4 abaixo.

Quadro 9.3 – 12.4

Demanda total futura de esgoto (efluentes) total de Capinzal – 2030

Setores	Volume de efluente m³/mês	Percentagem %	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Percentagem %
Residencial urbano	(22.342) 67.026,00	1,84	26,81	1,27
Residencial Rural	(1.184) 3.552,00	0,10	1,42	0,07
Comercial Urbano e rural	[1.235] 2.593,50	0,07	0,93	0,04
Público Urbano e rural	[77] 4.435,20	0,12	0,23	0,01
Industria de Transformação (Urbano e Rural)	[164] 52.840,32	1,45	15,72	0,75
Esgoto Industrial BRF	[(8.529)] 144.018,00	3,96	245,57	11,66
Agroindústria (empresa extrativa+rural)	[(177)] 42.033,33	1,16	20,18	0,96
Irrigação de terras altas	22.925,24	0,63	2,06	0,10
Criação Animal	(7.712.338) 3.298.957,35	90,67	1.792,98	85,14
Total	**3.638.380,94**	**100 %**	**2.105,90**	**100 %**

Fonte: INDESSC, 2011.

Com exceção da residencial rural, todas as demandas geradoras de efluentes apresentam-se crescente. A residencial rural deve-se ao fato de um êxodo rural que o município vem sofrendo que pode ser verificado com informações dos últimos censos demográficos.

A demanda atual e futura de esgoto será um desafio á SIMAE, pois nunca atuou na área de esgotamento sanitário, desde a sua fundação em 1972 como uma companhia de água, e agora também será de esgoto, virando uma autarquia de saneamento. Terá que criar uma estrutura física e administrativa para o início do gerenciamento da coleta e tratamento do esgoto municipal.

Necessitando implementar um sistema de controle de qualidade das águas residuais e dos efluentes das ETAs, á ser desenvolvido pela Vigilância Sanitária Municipal, com o apoio do CISAM Meio Oeste, com sede em Capinzal, que é o Centro de Referência em Saneamento Ambiental de todo o oeste catarinense.

A Vigilância Sanitária também deverá ter sua estrutura melhorada, quer com aumento do efetivo, carros e equipamentos, bem como uma melhoria salarial, pois seus salários são muito baixos e incompatíveis com a sua importância, e relevância na sanidade das águas de Capinzal e região. E na fiscalização da destinação inadequada dos esgotos cloacais e industriais do município.

Outra fonte de efluentes, esta não ligada ao consumo prévio de água, são os resíduos sólidos urbanos que, ao passarem pelo processo de decomposição, produzem uma carga poluente predominantemente orgânica de alto potencial poluidor.

O rio que recebe a maior carga de esgotos e efluentes do município e da região é o Rio do Peixe, cuja bacia regionalmente apresenta uma área de aproximadamente 5.123 km², banhando 25 municípios (incluso Capinzal) e uma população de aproximadamente 300.000, com vazão média de 110 m³/s, sendo a mínima de 20 m³/s e a máxima de 580 m³/s, com uma densidade de drenagem na ordem de 1,59 km/km². Toda a carga orgânica dos municípios á montante da área de captação no Rio do Peixe em Capinzal, recebem a contribuição de poluentes, em sua maior parte orgânicos (esgotos e efluentes industriais), agrotóxicos e insumos agrícolas diluídos e carreados para a sua calha.

Portanto a sanidade das águas captadas do município, passa obrigatoriamente pelo saneamento básico regional e local, e pelo gerenciamento do CBH – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, de uma maneira bem mais efetiva, do que atualmente está fazendo, pois é um órgão colegiado de gestão de Recursos Hídricos, mais ainda não exerceu suas atribuições normativas, consultivas e deliberativas de atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua jurisdição. O consumo de água pelos municípios da Bacia do Rio do Peixe estão em 750.075 m³/mês, com um consumo per capita na ordem de 156 l/hab./dia.

9.3.4. Serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

9.3.4.1. Aspectos Iniciais

Atualmente os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não são realizados pela prefeitura municipal e sim por empresas terceirizadas, através de processo licitatório, onde se exige que estas cumpram os padrões estabelecidos na legislação vigente.

O manejo de resíduos é uma das etapas do plano de gerenciamento de resíduos e é também uma das ações técnicas que compõem as políticas institucionais que visam á saúde e o meio ambiente.

No município de Capinzal inúmeras situações que tornam critico o sistema de manejo de resíduos no município, que vai desde a falta de legislação especifica, falta de cobrança pelo serviço prestado, fiscalização do órgão compete e não cumprimento de algumas especificação estabelecidas na legislação. Dentre as principais falhas a respeito do manejo dos RSU temos:

- Falta de um Plano Municipal de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando desde as responsabilidades, deveres e direitos atribuídos a cada gerador (domiciliar, comercial, RSS, Industrial... entre outros) e implantar a coleta seletiva dos RSU.
- Todos os Resíduos gerados tanto orgânicos como não orgânicos e Especiais são dispostos juntamente nas Caçambas nos pontos de coleta.
- Falta de local adequado para armazenamento dos Resíduos classificados como perigosos (Especiais) tais como lâmpadas, pilhas, baterias.
- Desrespeito e falta de conscientização da população em jogar ou varrer para pistas ou passagens, resíduos de qualquer natureza.
- Falta de um programa de treinamento, educação e sensibilização em Saúde e Meio Ambiente.

Quando da implementação da coleta seletiva, o manejo de resíduos deve seguir procedimentos padrões, estabelecidos pelos profissionais responsáveis, pois adota medidas preventivas no sentido de evitar acidentes, minimizar os riscos à saúde pública e preservar o meio ambiente. Podemos citar algumas das principais medidas:
- Manipulação mínima dos resíduos (no caso de resíduos do serviço de saúde);
- Manter os recipientes contendo os resíduos em local seguro e previamente destinado a eles;
- Adotar procedimentos operacionais padrões referentes ao descarte de resíduo;
- Todos os resíduos devem ser acondicionados próximo ao local de geração;
- O acondicionamento é uma etapa de importância, pois irá preservar a integridade dos recipientes contendo os resíduos, a fim de proteger os profissionais e facilitar a coleta, o tratamento e o transporte. O acondicionamento como o uso de sacos biodegradáveis, e resistentes a determinados processos de esterilização, ou contêineres de paredes rígidas, ou frascos de material resistente, ou qualquer que seja a característica requerida para o tipo de resíduo gerado, são práticas que podem ser adotadas:
- Identificar corretamente os recipientes;
- Utilização de equipamentos de proteção individual para o manejo dos resíduos

9.3.4.2. Demanda Futura de lixo de Capinzal

Para o cálculo da demanda futura de lixo usou-se os dados fornecidos da população pelo IBGE para o ano de 2010, bem como o numero médio de lixo coletado pela Empresa Nei Coleta no ano de 2010, empresa que na época prestava este serviço ao município, atualmente este serviço e realizado pela Tucano. Com previsão à partir da

população futura de 2011 até 2030, considerando uma geração de lixo por pessoa, de 0,50Kg/hab/dia (Quadros 9.3 – 13, 13.1 e 13.2).

Quadro 9.3 - 13
Geração de lixo de Capinzal em 2010

População Urbana (hab)	Média de coleta mensal em 2010 (Kg/mês)	Média de coleta diária em 2010 (Kg/dia)	Per capita (Kg/hab.dia)
20.769	**245.000**	**10.208,33**	**0,50**

Dados: IBGE e Empresa Nei Coleta, 2010.

Tabela 9.3- 13.1
Demanda atual e futura de lixo de Capinzal

Anos	População Total	População urbana	Geração Dária do lixo urbano Kg/dia	População Rural	Geração Dária do lixo rural Kg/dia	Geração Dária do lixo Total Kg/dia
2010	20.769	17.754	8.877	3.015	1.507,5	10.384,5
2011	20.850	17.983	8.991,5	2.867	1.433,5	10.425
2012	20.932	18.213	9.106,5	2.719	1.359,5	10.466
2013	21.013	18.442	9.221	2.571	1.285,5	10.506,5
2014	21.095	18.672	9.336	2.423	1.211,5	10.547,5
2015	21.176	18.901	9.450,5	2.275	1.137,5	10.588
2016	21.257	19.130	9.565	2.127	1.063,5	10.628,5
2017	21.339	19.360	9.680	1.979	989,5	10.669,5
2018	21.420	19.589	9.794,5	1.831	915,5	10.710
2019	21.502	19.819	9.909,5	1.683	841,5	10.751
2020	21.583	20.048	10.024	1.535	767,5	10.791,5
2021	21.664	20.277	10.138,5	1.387	693,5	10.832
2022	21.746	20.507	10.253,5	1.239	619,5	10.873
2023	21.827	20.736	10.368	1.091	545,5	10.913,5
2024	21.909	20.966	10.483	943	471,5	10.954,5
2025	21.990	21.195	10.597,5	795	397,5	10.995
2026	22.071	21.424	10.712	647	323,5	11.035,5
2027	22.153	21.654	10.827	499	249,5	11.076,5
2028	22.234	21.883	10.941,5	351	175,5	11.117
2029	22.316	22.113	11.056,5	203	101,5	11.158
2030	22.397	22.342	11.171	55	27,5	11.198,5

Obs.: Os dados do IBGE dos anos de 2000 e 2010 foram obtidos respectivamente no Censo de 2000 e 2010. Os demais foram baseados no aumento visualizado no período de 2000 à 2010 onde tive-se um aumento populacional total de Capinzal na ordem de 81,4 hab/ano ou 814 pessoas, ou 4,08 % neste período. Porém isto deve-se á um crescimento urbano e a um decrescimento rural. Neste mesmo

período o crescimento populacional urbano foi na ordem de 229,4 pessoas/ ano e o rural de -148,0 hab/ano.



Censo IBGE, 2010.
Estimativas INDESSC

Como não obtivemos valores referentes à atual quantidade de resíduos gerados em outros setores, como comercial, industrial, caliça, entre outros. Realizou-se apenas cálculos referentes à estimativa para quantidade de lixo da coleta convencional.

Tabela 9.3- 13.2
Geração futura de lixo urbano para o horizonte de até 20 anos do Município de Capinzal - SC

Setor	Atual 2011		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia
Residencial Urbano	17.754	8.877,00	18.672	9.336,00	19.589	9.794,50	22.342	11.171,00
Residencial Rural	3.015	1.507,50	2.423	1.211,50	1.831	915,50	55	27,50
Total	20.769	10.384,50	21.095	10.547,50	21.420	10.710,00	22.397	11.198,50

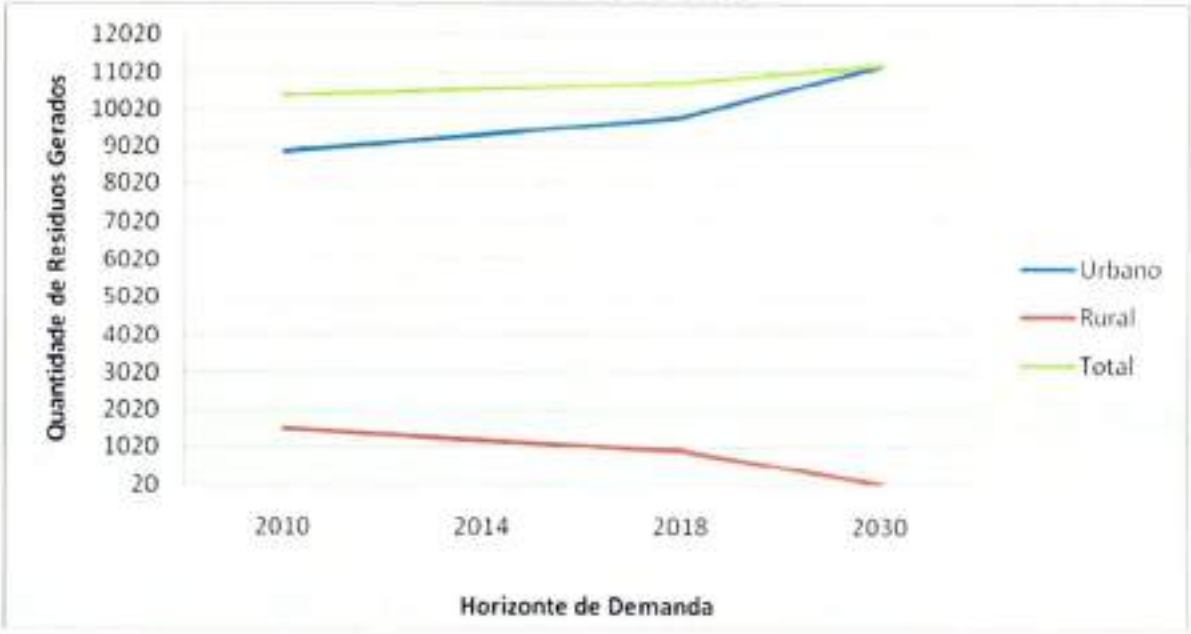
Como não obtivemos valores referentes à atual quantidade de resíduos gerados em outros setores, como comercial, industrial, caliça, entre outros.

Realizou-se apenas cálculos referentes à estimativa para quantidade de lixo comum. Necessitando ser feito um inventário através de questionários, quando da renovação do alvará dos estabelecimentos do município, serem solicitadas as informações, para a sua quantificação, destino e armazenagem adequada.

Com o diagnostico sócio econômico verificou a população esta tornando-se cada vez mais urbana, e quanto mais urbana a população maior a geração de resíduos, pois maior será o consumo de industrializados, portanto se faz necessário a criação de um PMGRS para estimular a menor geração e utilização destes resíduos, bem como garantir seu destino adequado evitando prejuízo nos diferentes setores de saneamento básico, como a disposição inadequada em ruas, terrenos, rede pluvial, rede esgoto quando esta for implantada, garantindo assim qualidade de vida de saúde a população. Gráfico 9.3 – 01

No Gráfico 9.3 – 01 vemos que a evolução da geração de lixo urbano é crescente, porém a rural é decrescente, porem com o crescimento da população urbana na totalidade a demanda de resíduos continua aumentando.

Gráfico 9.3 – 01
Gráfico da Evolução na geração de lixo total, urbano e rural de Capinzal no horizonte de 20 anos



9.3.5. Serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

9.3.5.1. Situação Atual

O Sistema de drenagem de Capinzal foi feito de acordo com o crescimento urbano, sem planejamento, ou estudos hidráulicos e hidrológicos. Sem gestão e manutenção adequada das drenagens pluviais, que acabam sendo canalizadas artificialmente, e estrangular algumas drenagem, muitas delas sub-dimensionadas.

A urbanização no leito e margens do Rio Capinzal, e sua ocupação irregular, sem respeito á Lei 4.771/1965 (código Florestal), ocupando APPs e alguns casos até o leito do Rio Capinzal, inclusive com um posto de combustiveis, em sua foz. A fiscalização dos órgãos responsáveis, como prefeitura, FATMA e Minsitério público falharam desde a vigência da lei nos últimos 46 anos.

No levantamento feitos nas vias públicas urbanas de Capinzal em 2010 pelo INDESSC, mostrou que das 137 principais vias, 23 ou 16,79 % estão sub-dimensionadas e 114 ou 83,21 % estão dimensionadas adequadamente

O municipio de Capinzal teve sua urbanização localizada entre a microbacia do Rio Capinzal e Rio do Peixe, para onde escoa suas águas, que tem sua vazão aumentada visto que há uma ampla impermeabilização do solo.

Um dos principais problemas de drenagem urbana, é a falta de manutenção da rede, tendo em vista a dificuldade em se realizar a limpeza, podemos evidenciar a situação

precária da bocas de lobo (somente 54,78 % estão desobistruídas), o que ocasiona um mau funcionamento do sistema, mesmo estando dimensionado para trabalharem de forma eficiente.

Como evidenciado no diagnostico do sistema de Drenagem Urbana e manejo de águas pluviais em Capinzal temos: 441 bueiros parcialmente obstruídos, 128 totalmente obstruídos e 55 sem possibilidade de saber sua situação e somente 756 dos 1380 bueiros estão adequados e desobstruídos.

Gráfico 9.3. – 02
Situação Física das bocas de lobo de Capinzal- SC



A falta de drenagem adequada além de degradar a qualidade da água e possibilitar a veiculação de moléstias, a deficiência de redes de esgoto contribui também para aumentar a possibilidade de ocorrência de inundações. Uma coleta de lixo ineficiente, somada a um comportamento indisciplinado dos cidadãos, acaba por entupir bueiros e galerias e deteriorar ainda mais a qualidade da água. A estes problemas soma-se a ocupação indisciplinada das várzeas, que também produz maiores picos, aumentando os custos gerais de utilidade pública e causando maiores prejuízos. Os problemas advindos de um mal planejamento não se restringem ao local de estudo, uma vez que a introdução de redes de drenagem ocasiona uma diminuição considerável no tempo de concentração e maiores picos a jusante.

Estes processos estão inter-relacionados de forma bastante complexa, resultando em problemas que se referem não somente às inundações, como também à poluição, ao clima e aos recursos hídricos de uma maneira geral.

A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais á sociedade está sujeita.

Dentre os diversos fatores decisórios que influenciam de maneira determinante a eficiência com que os problemas relacionados à drenagem urbana podem ser resolvidos, destacam-se a existência de:

- meios legais e institucionais para que se possa elaborar uma política factível de drenagem urbana;
- recursos financeiros e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política;
- empresas que dominem eficientemente as tecnologias necessárias e que possam se encarregar da implantação das obras;
- entidades capazes de desenvolver as atividades de comunicação social e promover a participação coletiva;
- organismos que possam estabelecer critérios e aplicar leis e normas com relação ao setor.

No quadro 9.3 - 14 estão demonstrados os resultados das micro-drenagens urbanas, da vazão e diâmetro da tubulação calculados, assim como o diâmetro da tubulação existente e uma observação se o tubulação existente esta de superdimensionada ou sub-dimensionada ou esta de acordo com o calculado no diagnóstico da drenagem.

Quadro 9.3 – 14
Micro-drenagem - Resultados da vazão e diâmetro da tubulação calculados

Rua	Trecho	A (km²)	C	i (mm/h)	Q (m³/s)	*n*	I (m/m)	D Cal. (m)	D Ex. (m)	OBS
Civiriano Lopes de Abreu	01	0,0105	0,85	105,84	0,26	0,013	0,17	0,26	0,40	
	02	0,0186	0,85	105,84	0,47	0,013	0,07	0,38	0,40	
Hermelinda Debastiane Thomazoni	01	0,0082	0,85	105,84	0,20	0,013	0,05	0,29	0,40	
	02	0,0127	0,85	105,84	0,32	0,013	0,03	0,38	0,40	
Valdecir Amelio Moreto	01	0,0105	0,85	105,84	0,26	0,013	0,01	0,44	0,40	subdimensionado
Domindos João Faccin	01	0,0091	0,85	105,84	0,23	0,013	0,01	0,40	0,40	
Acesso cidade alta	01	0,0203	0,85	105,84	0,51	0,013	0,01	0,56	0,60	
	02	0,0325	0,85	105,84	0,81	0,013	0,02	0,60	0,60	
	03	0,0435	0,85	105,84	1,09	0,013	0,03	0,60	0,60	
Cleto Toaldo	01	0,0035	0,85	105,84	0,09	0,013	0,13	0,18	0,40	
	02	0,0026	0,85	105,84	0,07	0,013	0,08	0,18	0,40	
	03	0,0073	0,85	105,84	0,18	0,013	0,10	0,25	0,40	
Leonildo Bortoli	01	0,0185	0,85	105,84	0,46	0,013	0,06	0,38	0,40	
	02	0,0270	0,85	105,84	0,68	0,013	0,07	0,40	0,40	
	03	0,0337	0,85	105,84	0,84	0,013	0,07	0,47	0,40	subdimensionado
	04	0,0392	0,85	105,84	0,98	0,013	0,06	0,51	0,40	subdimensionado
	05	0,0422	0,85	105,84	1,05	0,013	0,04	0,58	0,60	
	06	0,0048	0,85	105,84	0,12	0,013	0,09	0,22	0,40	

	07	0,0029	0,85	105,84	0,07	0,013	0,09	0,18	0,40	
	08	0,0077	0,85	105,84	0,19	0,013	0,09	0,26	0,40	
Eloi Lanhi	01	0,0056	0,85	105,84	0,14	0,013	0,03	0,28	0,40	
Orestes F. Antunes	01	0,0026	0,85	105,84	0,07	0,013	0,02	0,24	0,40	
Antonio Giumbelli	01	0,0027	0,85	105,84	0,07	0,013	0,04	0,21	0,40	
Evandro Parizotto	01	0,0101	0,85	105,84	0,25	0,013	0,06	0,31	0,60	
	02	0,0376	0,85	105,84	0,94	0,013	0,09	0,47	0,60	
	03	0,0552	0,85	105,84	1,38	0,013	0,05	0,59	0,60	
Fiorindo Luvison	01	0,0217	0,85	105,84	0,54	0,013	0,16	0,34	0,40	
	02	0,0355	0,85	105,84	0,89	0,013	0,05	0,50	0,60	
	03	0,0058	0,85	105,84	0,14	0,013	0,09	0,23	0,40	
	04	0,0071	0,85	105,84	0,18	0,013	0,09	0,25	0,40	
	05	0,0129	0,85	105,84	0,32	0,013	0,09	0,31	0,40	
Av Cipriano Sobrinho	01	0,0132	0,85	105,84	0,33	0,013	0,03	0,40	0,40	
Joaõ Evangelista Parizotto	01	0,0073	0,85	105,84	0,18	0,013	0,09	0,25	0,40	
	02	0,0224	0,85	105,84	0,56	0,013	0,09	0,38	0,60	
Valdemar José da Silva	01	0,0078	0,85	105,84	0,19	0,013	0,10	0,25	0,40	
Alaor Gramazio P. de Lima	01	0,0129	0,85	105,84	0,32	0,013	0,15	0,28	0,40	
Luiz Guiumbelli	01	0,0052	0,85	105,84	0,13	0,013	0,13	0,21	0,40	
	02	0,0095	0,85	105,84	0,24	0,013	0,13	0,26	0,40	
	03	0,0147	0,85	105,84	0,37	0,013	0,15	0,30	0,40	
Frei Crispin	01	0,0080	0,85	105,84	0,20	0,013	0,09	0,26	0,40	
	02	0,0227	0,85	105,84	0,57	0,013	0,10	0,38	0,40	
Betino A. Correia	01	0,0129	0,85	105,84	0,32	0,013	0,03	0,40	0,40	
Prof. Marilde S. Bertaioli	01	0,0129	0,85	105,84	0,32	0,013	0,10	0,31	0,40	
Betino A. Correia	01	0,0104	0,85	105,84	0,26	0,013	0,03	0,35	0,40	
	02	0,0181	0,85	105,84	0,45	0,013	0,09	0,36	0,40	
Ortavio Ferro	01	0,0052	0,85	105,84	0,13	0,013	0,09	0,22	0,40	
Romeu Casser	01	0,0050	0,85	105,84	0,12	0,013	0,03	0,27	0,40	
Acesso cidade alta	04	0,0067	0,85	105,84	0,17	0,013	0,06	0,26	0,40	
	05	0,0117	0,85	105,84	0,29	0,013	0,07	0,32	0,40	
	06	0,0262	0,85	105,84	0,65	0,013	0,07	0,43	0,60	
	07	0,0486	0,85	105,84	1,22	0,013	0,08	0,53	0,60	
	08	0,0615	0,85	105,84	1,54	0,013	0,09	0,56	0,60	
	09	0,0667	0,85	105,84	1,67	0,013	0,09	0,58	0,60	
	10	0,1135	0,85	105,84	2,84	0,013	0,10	0,69	0,60	
	11	0,1677	0,85	105,84	4,19	0,013	0,09	0,82	0,60	Subdimensionado
	12	0,0300	0,85	105,84	0,75	0,013	0,10	0,40	0,40	
	13	0,0520	0,85	105,84	1,30	0,013	0,20	0,45	0,40	Subdimensionado

	14	0,0128	0,85	105,84	0,32	0,013	0,10	0,31	0,40	
	15	0,0120	0,85	105,84	0,30	0,013	0,10	0,30	0,40	
Antonio Macarini	01	0,0110	0,85	105,84	0,27	0,013	0,08	0,30	0,40	
	02	0,0143	0,85	105,84	0,36	0,013	0,10	0,32	0,40	
Maria Odete Andrioni Parizoto	01	0,0112	0,85	105,84	0,28	0,013	0,06	0,32	0,60	
	02	0,0106	0,85	105,84	0,27	0,013	0,05	0,32	0,60	
Santo Golin	01	0,0142	0,85	105,84	0,36	0,013	0,10	0,32	0,40	
	02	0,0457	0,85	105,84	1,14	0,013	0,04	0,58	0,60	
Antonio Pelizzaro	01	0,0187	0,85	105,84	0,47	0,013	0,11	0,35	0,40	
	02	0,0329	0,85	105,84	0,82	0,013	0,04	0,52	0,60	
	03	0,0128	0,85	105,84	0,32	0,013	0,08	0,32	0,60	
João Buganca	01	0,0069	0,85	105,84	0,17	0,013	0,09	0,25	0,40	
Paulo H. Mollinetti	01	0,0088	0,85	105,84	0,22	0,013	0,06	0,30	0,40	
Vilmar Jose Pereira	01	0,0091	0,85	105,84	0,23	0,013	0,08	0,28	0,30	
João Tonini	01	0,0031	0,85	105,84	0,08	0,013	0,01	0,28	0,80	
	02	0,0187	0,85	105,84	0,47	0,013	0,01	0,54	0,60	
	03	0,0419	0,85	105,84	1,05	0,013	0,05	0,54	0,60	
	04	0,0503	0,85	105,84	1,26	0,013	0,09	0,52	0,60	
	05	0,0600	0,85	105,84	1,50	0,013	0,10	0,55	0,60	
	06	0,0796	0,85	105,84	1,99	0,013	0,10	0,60	0,60	
Armando vicente	01	0,0039	0,85	105,84	0,10	0,013	0,20	0,17	0,40	
	02	0,0162	0,85	105,84	0,40	0,013	0,15	0,31	0,40	
João Batista Serena	01	0,0088	0,85	105,84	0,22	0,013	0,03	0,33	0,40	
	02	0,0056	0,85	105,84	0,14	0,013	0,06	0,25	0,40	
	03	0,0123	0,85	105,84	0,31	0,013	0,10	0,30	0,40	
Caetano Lanhi	01	0,0036	0,85	105,84	0,09	0,013	0,01	0,29	0,40	
Lucia Toaldo	01	0,0091	0,85	105,84	0,23	0,013	0,03	0,34	0,40	
Amelio gaspareto	01	0,0047	0,85	105,84	0,12	0,013	0,06	0,23	0,40	
	02	0,0072	0,85	105,84	0,18	0,013	0,06	0,27	0,40	
	03	0,0126	0,85	105,84	0,31	0,013	0,02	0,40	0,40	
	04	0,0347	0,85	105,84	0,87	0,013	0,07	0,47	0,40	subdimensionado
	05	0,0031	0,85	105,84	0,08	0,013	0,08	0,19	0,40	
	06	0,0013	0,85	105,84	0,03	0,013	0,08	0,14	0,40	
Anselmo Toaldo	01	0,0071	0,85	105,84	0,18	0,013	0,03	0,31	0,40	
Jose Mouro	01	0,0047	0,85	105,84	0,12	0,013	0,09	0,21	0,40	
	02	0,0118	0,85	105,84	0,29	0,013	0,02	0,40	0,40	
Nadir Gramazio P. de Lima	01	0,0087	0,85	105,84	0,22	0,013	0,12	0,26	0,40	
Ariclides Baratieri	01	0,0042	0,85	105,84	0,10	0,013	0,09	0,21	0,60	
	02	0,0123	0,85	105,84	0,31	0,013	0,04	0,36	0,40	
Danilo Galileu Piccoli	01	0,0059	0,85	105,84	0,15	0,013	0,03	0,29	0,40	
	02	0,0135	0,85	105,84	0,34	0,013	0,02	0,42	0,60	
	03	0,0388	0,85	105,84	0,97	0,013	0,02	0,60	0,40	subdimensionado

Edmundo Kunz	01	0,0043	0,85	105,84	0,11	0,013	0,04	0,24	0,40	
Elza Jaensch de Lima	01	0,0066	0,85	105,84	0,16	0,013	0,08	0,25	0,40	
Jose Leonardo Santos	01	0,0095	0,85	105,84	0,24	0,013	0,05	0,31	0,40	
	02	0,0262	0,85	105,84	0,65	0,013	0,03	0,50	0,40	subdimensionado
	03	0,0130	0,85	105,84	0,32	0,013	0,06	0,34	0,40	
	04	0,0628	0,85	105,84	1,57	0,013	0,06	0,61	0,40	subdimensionado
	05	0,0427	0,85	105,84	1,07	0,013	0,06	0,53	0,40	subdimensionado
	06	0,0099	0,85	105,84	0,25	0,013	0,08	0,29	0,40	
	07	0,0321	0,85	105,84	0,80	0,013	0,07	0,46	0,60	
	08	0,0721	0,85	105,84	1,80	0,013	0,13	0,56	0,40	subdimensionado
	09	0,0761	0,85	105,84	1,90	0,013	0,10	0,60	0,60	
Terttuliano Paulo da Silva	01	0,0034	0,85	105,84	0,08	0,013	0,13	0,18	0,40	
Justina Spadini	01	0,0061	0,85	105,84	0,15	0,013	0,03	0,29	0,40	
Armando Dambros	01	0,0065	0,85	105,84	0,16	0,013	0,09	0,24	0,40	
Francisco A. Almeida	01	0,0080	0,85	105,84	0,20	0,013	0,20	0,22	0,40	
Prof. João Sobotika	01	0,0073	0,85	105,84	0,18	0,013	0,02	0,33	0,30	
Ernesto Zortea	01	0,0087	0,85	105,84	0,22	0,013	0,07	0,28	0,40	
Italia Bortoli	01	0,0073	0,85	105,84	0,18	0,013	0,03	0,31	0,40	
	02	0,0076	0,85	105,84	0,19	0,013	0,10	0,25	0,40	
Sylvio Toaldo	01	0,0066	0,85	105,84	0,16	0,013	0,10	0,24	0,40	
Bastista Tonial	01	0,0073	0,85	105,84	0,18	0,013	0,15	0,23	0,40	
Maximo Toaldo	01	0,0156	0,85	105,84	0,39	0,013	0,05	0,37	0,40	
	02	0,0377	0,85	105,84	0,94	0,013	0,10	0,46	0,40	subdimensionado
	03	0,0544	0,85	105,84	1,36	0,013	0,13	0,50	0,40	subdimensionado
	04	0,0594	0,85	105,84	1,48	0,013	0,15	0,50	0,40	subdimensionado
Frei Constantino J. Gosso	01	0,0099	0,85	105,84	0,25	0,013	0,03	0,35	0,40	
Antonio Peligrini	01	0,0129	0,85	105,84	0,32	0,013	0,04	0,36	0,40	
	02	0,0023	0,85	105,84	0,06	0,013	0,09	0,16	0,40	
	03	0,0208	0,85	105,84	0,52	0,013	0,01	0,56	0,40	subdimensionado
	04	0,0286	0,85	105,84	0,71	0,013	0,01	0,64	0,80	
Plinio Botari	01	0,0079	0,85	105,84	0,20	0,013	0,20	0,22	0,40	
	02	0,0157	0,85	105,84	0,39	0,013	0,18	0,30	0,40	
Neuci Andrioni	01	0,0078	0,85	105,84	0,19	0,013	0,01	0,39	0,40	
Jose Maria Santos	01	0,0051	0,85	105,84	0,13	0,013	0,07	0,23	0,40	
Erny Edgar Fleck	01	0,0202	0,85	105,84	0,50	0,013	0,07	0,39	0,40	
	02	0,0133	0,85	105,84	0,33	0,013	0,03	0,39	0,40	
Emilio	01	0,0191	0,85	105,84	0,48	0,013	0,14	0,33	0,40	

Barison										
Emilio Dagnholuzzo	01	0,0257	0,85	105,84	0,64	0,013	0,13	0,38	0,40	
Geraldino Firmo de Almeida	01	0,0743	0,85	105,84	1,86	0,013	0,11	0,58	0,40	subdimensionado
Jose Vicari	01	0,0062	0,85	105,84	0,15	0,013	0,12	0,22	0,40	
Celio Rocha	01	0,0131	0,85	105,84	0,33	0,013	0,04	0,37	0,40	
Rua Vitorino Tonini	01	0,0169	0,85	105,84	0,42	0,013	0,10	0,34	0,40	
Francisco Helt	01	0,0267	0,85	105,84	0,67	0,013	0,05	0,46	0,60	
	02	0,0212	0,85	105,84	0,53	0,013	0,08	0,38	0,40	
	03	0,0132	0,85	105,84	0,33	0,013	0,08	0,32	0,60	
Tulio Manfredini	01	0,0256	0,85	105,84	0,64	0,013	0,09	0,40	0,40	
Armindo Hanel	01	0,0147	0,85	105,84	0,37	0,013	0,03	0,40	0,40	
	02	0,0369	0,85	105,84	0,92	0,013	0,09	0,46	0,60	
Gracia G. P. de Lima	01	0,0056	0,85	105,84	0,14	0,013	0,12	0,22	0,60	
Jose Masson	01	0,0152	0,85	105,84	0,38	0,013	0,04	0,40	0,60	
Paulo de Guiacometti	01	0,0254	0,85	105,84	0,63	0,013	0,01	0,59	0,60	
Silvano Dambros	01	0,0103	0,85	105,84	0,26	0,013	0,10	0,28	0,60	
	02	0,0677	0,85	105,84	1,69	0,013	0,08	0,59	0,80	
Livino V. Scapini	01	0,0285	0,85	105,84	0,71	0,013	0,06	0,45	0,60	
Clementina Caldart	01	0,0285	0,85	105,84	0,71	0,013	0,09	0,42	0,60	
	02	0,0428	0,85	105,84	1,07	0,013	0,10	0,48	0,60	
	03	0,0122	0,85	105,84	0,31	0,013	0,01	0,46	0,60	
	04	0,0462	0,85	105,84	1,16	0,013	0,15	0,46	0,60	
Benjanim Dorini	01	0,1604	0,85	105,84	4,01	0,013	0,09	0,80	1,20	
Alvice Caldart	01	0,0200	0,85	105,84	0,50	0,013	0,16	0,33	0,40	
Palma Zuanazzi	01	0,0053	0,85	105,84	0,13	0,013	0,05	0,25	0,40	
	02	0,0253	0,85	105,84	0,63	0,013	0,13	0,38	0,60	Superdimensionado
Luiz Dorini	01	0,0088	0,85	105,84	0,22	0,013	0,03	0,33	0,40	
	02	0,0661	0,85	105,84	1,65	0,013	0,04	0,67	0,60	subdimensionado
Domingos Omizollo	01	0,0116	0,85	105,84	0,29	0,013	0,08	0,31	0,40	
	02	0,0202	0,85	105,84	0,50	0,013	0,07	0,39	0,40	
	03	0,0372	0,85	105,84	0,93	0,013	0,30	0,37	0,40	
Angenor Trancoso	01	0,0145	0,85	105,84	0,36	0,013	0,04	0,38	0,40	
	02	0,0188	0,85	105,84	0,47	0,013	0,04	0,42	0,40	subdimensionado
Rosa F. Viecelli	01	0,0407	0,85	105,84	1,02	0,013	0,10	0,47	0,60	
	02	0,0518	0,85	105,84	1,30	0,013	0,25	0,43	0,60	
Leonardo Spadini	01	0,0111	0,85	105,84	0,28	0,013	0,02	0,39	0,40	
	02	0,0104	0,85	105,84	0,26	0,013	0,02	0,38	0,40	
	04	0,0261	0,85	105,84	0,65	0,013	0,17	0,36	0,40	
Escadaria São Luiz	01	0,0104	0,85	105,84	0,26	0,013	0,20	0,25	0,40	

Jacob Dorini	01	0,0044	0,85	105,84	0,11	0,013	0,15	0,19	0,40	
Hermes Sartori	01	0,0074	0,85	105,84	0,18	0,013	0,19	0,22	0,40	
	02	0,0275	0,85	105,84	0,69	0,013	0,15	0,38	0,40	
	03	0,0079	0,85	105,84	0,20	0,013	0,02	0,36	0,40	
Pedro Rafael Favorito	01	0,0201	0,85	105,84	0,50	0,013	0,07	0,39	0,40	
Ivanir U. de Moraes	01	0,0331	0,85	105,84	0,83	0,013	0,15	0,40	0,40	
Prof. Vanda Maria Meyer	01	0,0102	0,85	105,84	0,25	0,013	0,04	0,34	0,40	
	02	0,0551	0,85	105,84	1,38	0,013	0,09	0,54	0,40	subdimensionado
	03	0,0825	0,85	105,84	2,06	0,013	0,12	0,59	0,40	subdimensionado
	04	0,0035	0,85	105,84	0,09	0,013	0,02	0,25	0,40	
	05	0,0172	0,85	105,84	0,43	0,013	0,04	0,40	0,40	
	06	0,0022	0,85	105,84	0,05	0,013	0,02	0,21	0,40	
	07	0,0052	0,85	105,84	0,13	0,013	0,01	0,32	0,40	
Rua Presidente Nereu Ramos	01	0,0043	0,85	105,84	0,11	0,013	0,02	0,29	0,40	
	02	0,0044	0,85	105,84	0,11	0,013	0,15	0,19	0,40	
	03	0,0109	0,85	105,84	0,27	0,013	0,10	0,29	0,40	
	04	0,0311	0,85	105,84	0,78	0,013	0,70	0,30	0,40	
Ernesto Hachmann	01	0,0884	0,85	105,84	2,21	0,013	0,09	0,64	0,60	subdimensionado
Dona Amalia de Mattos	01	0,0172	0,85	105,84	0,43	0,013	0,26	0,29	0,40	
Dona Clotilde Zortea	01	0,0087	0,85	105,84	0,22	0,013	0,02	0,36	0,40	
Izaco Morosini	01	0,0096	0,85	105,84	0,24	0,013	0,25	0,23	0,40	
	02	0,0156	0,85	105,84	0,39	0,013	0,20	0,29	0,40	
Jose Zortea	01	0,0104	0,85	105,84	0,26	0,013	0,02	0,38	0,40	
	02	0,0031	0,85	105,84	0,08	0,013	0,01	0,28	0,40	
	03	0,0064	0,85	105,84	0,16	0,013	0,01	0,36	0,40	
	04	0,0050	0,85	105,84	0,12	0,013	0,01	0,33	0,40	
	05	0,0187	0,85	105,84	0,47	0,013	0,05	0,40	0,40	
	06	0,0064	0,85	105,84	0,16	0,013	0,01	0,36	0,40	
	07	0,0129	0,85	105,84	0,32	0,013	0,03	0,38	0,40	
	08	0,0270	0,85	105,84	0,67	0,013	0,10	0,40	0,40	
	09	0,0406	0,85	105,84	1,01	0,013	0,03	0,59	0,60	
Maria Agostina Oliveira	01	0,0094	0,85	105,84	0,23	0,013	0,03	0,34	0,40	
Antonio Cristofoli	01	0,0721	0,85	105,84	1,80	0,013	0,40	0,45	0,40	subdimensionado
	02	0,0815	0,85	105,84	2,04	0,013	0,30	0,50	0,60	
	03	0,2092	0,85	105,84	5,23	0,013	0,30	0,71	0,80	
Maria Agostina de Olivaira	01	0,0032	0,85	105,84	0,08	0,013	0,05	0,21	0,40	
Veranice Golin	01	0,0062	0,85	105,84	0,15	0,013	0,05	0,27	0,40	
Prefeito Deolice	01	0,0152	0,85	105,84	0,38	0,013	0,20	0,29	0,40	
	02	0,0253	0,85	105,84	0,63	0,013	0,30	0,32	0,40	

Zenere	03	0,0332	0,85	105,84	0,83	0,013	0,25	0,37	0,40	
Dos Almeidas	01	0,0139	0,85	105,84	0,35	0,013	0,12	0,30		
	02	0,0471	0,85	105,84	1,18	0,013	0,12	0,48	0,60	
Antonio Zortea Primo	01	0,0128	0,85	105,84	0,32	0,013	0,12	0,30	0,40	
Anibal Ferro	01	0,0230	0,85	105,84	0,57	0,013	0,11	0,37	0,40	
João Caldart	01	0,0159	0,85	105,84	0,40	0,013	0,12	0,32	0,40	
Antonio Zortea Primo	01	0,0604	0,85	105,84	1,51	0,013	0,10	0,55	0,40	subdimensionado
XV de Novembro	01	0,0095	0,85	105,84	0,24	0,013	0,02	0,37	0,60	
	02	0,0758	0,85	105,84	1,89	0,013	0,07	0,64	0,60	subdimensionado
	03	0,0917	0,85	105,84	2,29	0,013	0,07	0,68	0,60	subdimensionado
	04	0,1388	0,85	105,84	3,47	0,013	0,07	0,80	0,60	subdimensionado
	05	0,1405	0,85	105,84	3,51	0,013	0,07	0,80	0,80	
	06	0,0102	0,85	105,84	0,25	0,013	0,02	0,38	0,60	
	07	0,0087	0,85	105,84	0,22	0,013	0,06	0,29	0,40	
Dona Linda Santos	01	0,0167	0,85	105,84	0,42	0,013	0,04	0,40	0,40	
	02	0,0197	0,85	105,84	0,49	0,013	0,01	0,55	0,60	
João Dagnoluzzo	01	0,0106	0,85	105,84	0,26	0,013	0,15	0,26	0,40	
Aleixo Susin	01	0,0047	0,85	105,84	0,12	0,013	0,10	0,21	0,40	
	02	0,0222	0,85	105,84	0,55	0,013	0,08	0,39	0,40	
Adelmo Biavati	01	0,0228	0,85	105,84	0,57	0,013	0,25	0,32	0,40	
Aparicio Ribeiro	01	0,1238	0,85	105,84	3,09	0,013	0,15	0,66	0,60	subdimensionado
	02	0,1774	0,85	105,84	4,43	0,013	0,15	0,76	0,60	subdimensionado
Vitor de Lima	01	0,0154	0,85	105,84	0,38	0,013	0,17	0,30	0,40	
João Siviero	01	0,0342	0,85	105,84	0,85	0,013	0,07	0,47	0,80	
	02	0,0359	0,85	105,84	0,90	0,013	0,07	0,48	0,80	
Martinho Chaves	01	0,0230	0,85	105,84	0,57	0,013	0,07	0,40	0,40	
	02	0,0126	0,85	105,84	0,31	0,013	0,10	0,30	0,40	
Vicente Alessi	01	0,0235	0,85	105,84	0,59	0,013	0,15	0,36	0,40	
João de Oliveira Bronze	01	0,0025	0,85	105,84	0,06	0,013	0,05	0,19	0,60	
	02	0,0263	0,85	105,84	0,66	0,013	0,02	0,57	0,60	
	03	0,0053	0,85	105,84	0,13	0,013	0,17	0,20	0,40	
	04	0,0134	0,85	105,84	0,33	0,013	0,35	0,25	0,40	
Elvira Hachmann	01	0,0319	0,85	105,84	0,80	0,013	0,30	0,35	0,60	
	02	0,0443	0,85	105,84	1,11	0,013	0,20	0,43	0,60	
	03	0,0608	0,85	105,84	1,52	0,013	0,09	0,56	0,60	
Alexandre Thomazoni	01	0,0086	0,85	105,84	0,21	0,013	0,05	0,30	0,40	
	02	0,0069	0,85	105,84	0,17	0,013	0,09	0,25	0,30	
	03	0,0073	0,85	105,84	0,18	0,013	0,09	0,25	0,30	
Angelo Olivo	01	0,0058	0,85	105,84	0,14	0,013	0,09	0,23	0,40	
	02	0,0282	0,85	105,84	0,70	0,013	0,35	0,32	0,40	
	03	0,0144	0,85	105,84	0,36	0,013	0,03	0,40	0,40	
Luiz Dutra	01	0,0132	0,85	105,84	0,33	0,013	0,15	0,29	0,40	
	02	0,0190	0,85	105,84	0,48	0,013	0,10	0,35	0,40	

	03	0,0325	0,85	105,84	0,81	0,013	0,18	0,39	0,40	
Frei Titto Oliveto	01	0,0398	0,85	105,84	1,00	0,013	0,10	0,47	0,40	subdimensionado
Cosemino Epifani	01	0,0138	0,85	105,84	0,34	0,013	0,09	0,32	0,60	
Dr. Vilson Bordim	01	0,0138	0,85	105,84	0,34	0,013	0,25	0,26	0,60	
	02	0,0536	0,85	105,84	1,34	0,013	0,16	0,48	0,60	
Athilio Brusa	01	0,0680	0,85	105,84	1,70	0,013	0,14	0,54	0,60	
	02	0,0847	0,85	105,84	2,12	0,013	0,14	0,58	0,60	
Ernesto Hachmann	01	0,0167	0,85	105,84	0,42	0,013	0,04	0,40	0,40	
	02	0,0076	0,85	105,84	0,19	0,013	0,02	0,34	0,40	
	03	0,0345	0,85	105,84	0,86	0,013	0,17	0,40	0,40	
	04	0,0415	0,85	105,84	1,04	0,013	0,30	0,39	0,40	
	05	0,0366	0,85	105,84	0,91	0,013	0,04	0,54	0,4	subdimensionado
	06	0,0119	0,85	105,84	0,30	0,013	0,02	0,40	0,30	subdimensionado
Carmelo Zocolli	01	0,0093	0,85	105,84	0,23	0,013	0,12	0,26	0,40	
	02	0,1846	0,85	105,84	4,61	0,013	0,06	0,91	G1,00 x 0,50	subdimensionado
	03	0,1874	0,85	105,84	4,68	0,013	0,06	0,92	G1,00 x 0,50	subdimensionado
	04	0,2071	0,85	105,84	5,18	0,013	0,06	0,95	G1,00 x 0,50	subdimensionado
Segundo Costenaro	01	0,0239	0,85	105,84	0,60	0,013	0,25	0,33	0,40	
	02	0,0269	0,85	105,84	0,67	0,013	0,25	0,34	0,40	
Silvio Zenere	01	0,0151	0,85	105,84	0,38	0,013	0,03	0,40	0,40	
Luiz Faversani	01	0,0273	0,85	105,84	0,68	0,013	0,25	0,34	0,40	
Dom Vicente Gramazio	01	0,0164	0,85	105,84	0,41	0,013	0,06	0,37	0,60	
Vereado Romildo Casagrande	01	0,0047	0,85	105,84	0,12	0,013	0,09	0,21	0,40	
	02	0,0241	0,85	105,84	0,60	0,013	0,07	0,41	G1,00 x 0,50	
Adelmo Biavati	01	0,0097	0,85	105,84	0,24	0,013	0,25	0,23	0,40	
Maria A. Almeida	01	0,0134	0,85	105,84	0,33	0,013	0,08	0,32	0,40	

Nos trechos de ruas descritos acima está destacado em azul os locais onde á tubulação está sub-dimensionada. Vemos que 20 ruas apresentam algum trecho que tem tubulação fora dos parâmetros técnicos, estando sub-dimensionada, e a Rua Palma Zuanazzi superdimensionada. No levantamento feitos nas vias públicas urbanas de Capinzal em 2010 pelo INDESSC, mostrou que das 137 principais vias, 23 ou 16,79 % estão sub-dimensionadas e 114 ou 83,21 % estão dimensionadas adequadamente.

Na Rua Jose Cadorim, passa a canalização de um córrego, para o calculo deste adotou-se um tempo de retorno de 20 anos e tempo de concentração de 10 min. A intensidade de precipitação utilizada para o calculo da vazão descrito no memorial de cálculo, sendo igual a 134,30 mm/h.

O Calculo foi realizado aplicando a equação 2.2, mas considerou-se como regime parcialmente cheio, usualmente adotado 80% do diâmetro.

Quadro 9.3 – 14.1
Macro-drenagem - Canalização do Lajeado Coxilha Sêca

Rua	Trecho	A (km²)	C	i (mm/h)	Q (m³/s)	n	I (m/m)	D Cal. (m)	D Ex. (m)
Jose Cadorim	01	0,9627	0,85	134,30	30,53	0,013	0,06	2,23	0,8

Por apresentar um diâmetro elevado esta tubulação circular, poderia apresentar uma galeria com seção retangular com área equivalente 4,00 m² ou 2 m x 2m, atualmente o diâmetro da tubulação é de 0,80 m e deveria ser de no mínimo 2,23 m, estando totalmente sub-dimensionada, e gerando inundações frequentes.

9.3.5.2. Demandas e Medidas Futuras

• Imediatas ou emergenciais – até 2 anos:

- Desobstrução das 128 bocas de lobo obstruídas e as 441 parcialmente obstruídas, cuja localização estão na planta do diagnóstico da drenagem;
- Troca de tubulação dos 20 trechos das vias que estão sub-dimensionadas e descritas no Quadro 9.3 – 14;
- Recursos financeiros no Orçamento Anual e PPA do município e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política de drenagem urbana.

• Curto prazo – até 4 anos:

- Elaboração de um Plano Diretor de Drenagens, á partir dos dados obtidos no diagnóstico de drenagem urbana deste PMSB, com elaboração de uma orientação técnica para a construção de novas drenagens, definindo para cada setor a bitola e especificações técnicas de cada trecho, como formar de orientar os novos loteamentos e obras viárias do município. Por enquanto usar as especificações do quadro 9.3 – 14, como balizador técnico destas vias públicas e setores.
- Recursos financeiros no Orçamento Anual e PPA do município e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política de drenagem urbana;

• Médio prazo – entre 4 e 8 anos:

- A drenagem natural canalizada na Rua José Cadorim próxima ao Ginásio Municipal de Esportes, está sub-dimensionada, sendo necessário a construção de uma galeria de no mínimo 2,23 metros de diâmetro ou 4 m² de seção, para evitar inundações neste trecho e obstruindo o tráfego neste trecho;

- Recursos financeiros no Orçamento Anual e PPA do município e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política de drenagem urbana.

• Longo prazo – acima de 8 e até 20 anos:

- Implementação de drenagem pluvial urbana em todas as vias urbanas do município de Capinzal (100 %), em consonância com o Plano Municipal de Drenagem;
- Recursos financeiros no Orçamento Anual e PPA do município e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política de drenagem urbana;
- Implementar a política de drenagem sustentável que tem um caráter preventivo e se sustenta em ações não estruturais, como:
  - Definição de normas, regulamentos e programas que visem disciplinar o uso e a ocupação do solo, contendo o desmatamento e a impermeabilização do solo;
  - Reconstituição da vazão pré-ocupação através de trincheira de infiltração, pavimentos porosos, entre outros;
  - Recomposição vegetal para o aumento da taxa de infiltração, evapotranspiração, assim, consequentemente, para a redução do escoamento superficial, das erosões e assoreamentos, e para a diminuição do pico de cheias;
  - Construção de reservatórios de detenção para uso ou armazenamento temporário das águas de chuva com vistas a reduzir o impacto da cheia;
  - Captação de águas de chuva para detenção ou usos diversos;
  - Realização de alerta de enchente e evacuação;
  - Conscientização da população para a manutenção dos dispositivos de drenagem.

9.4. Alternativas de compatibilização das carências de serviços públicos de saneamento básico com as ações decorrentes do PMSB

9.4.1. Aspectos Iniciais

Esta atividade consiste em analisar as disponibilidades e demandas futuras de serviços públicos de saneamento básico no município, identificando as alternativas de intervenção, considerando a redução gradativa ou a mitigação transitória dos déficits e as deficiências na prestação dos serviços, de forma a se estabelecerem os cenários alternativos.

9.4.2. Análise das disponibilidades e demandas futuras dos serviços públicos de saneamento

9.4.2.1. Disponibilidade e Demanda futura e Serviço de Abastecimento de Água

Neste item analisaremos, sob a ótica técnica, alternativas de incremento das disponibilidades hídricas do ponto de vista quantitativo atual e futuro, por meio de

alterações no regime espacial ou temporal dos recursos hídricos, de forma a subsidiar planos de investimentos, a serem considerados no processo de cobrança pelo uso da água, para o horizonte de até 20 anos (2030).

9.4.2.1.1. Abastecimento de Água Urbano

O único fornecedor de água para a ETA do SIMAE para o abastecimento urbano de Capinzal e Ouro é o Rio do Peixe. Que depende da melhoria da qualidade de sua água, a uma melhoria do tratamento de esgotos, dejetos industriais e da pecuária, bem como de venenos agrícolas dos municípios a montante do local de captação na Rua José Zortéa em Capinzal - SC. Portanto a militância dos municípios de Capinzal e Ouro no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe é de fundamental importância, para que a melhoria seja da bacia como um todo, para a melhoria da qualidade de água captada para fornecimento urbano dos municípios de Ouro e Capinzal - SC.

O tratamento do esgoto do município vizinho de Ouro, em especial dos Bairros Parque Jardim Ouro e Alvorada e parte do centro, e das sub-bacias do Rio Leãozinho e dos Porcos (Santa Bárbara) são grandes contribuintes da melhoria da qualidade da água coletada e tratada pelo SIMAE á jusante destes pontos de lançamento de dejetos orgânicos e químicos.

Em períodos de estiagens os conjuntos moto bomba, são obrigados a trabalhar, com nível de água abaixo do nível mínimo recomendado pelo fabricante e com vazões abaixo da vazão de demanda. Ao lado do abrigo dos conjuntos moto bombas está construída a Casa de Força, onde ficam abrigados o transformador de 125 KV e o Quadro de Comando. A Casa de Força foi construída após a enchente de 1983, acima do nível da cota de enchente. A água captada é recalcada até a Estação de Tratamento de Água, através de duas adutoras de Ferro Fundido, com diâmetro de 200 e 300 mm, respectivamente, numa extensão de aproximadamente 800 metros. A adutora de diâmetro de 200 mm está implantada sob terrenos e edificações de propriedades particulares, o que vem ocasionando reclamações dos proprietários, bem como existe um risco de possíveis rompimentos, podendo causar danos os imóveis de particulares.

Como o Rio do Peixe é a única fonte atual de água para abastecimento urbano de água de Ouro e Capinzal, e está sujeita a enchentes freqüentes, sendo considerada grave, pois são freqüentes e de interferência no perímetro urbano da cidade. Na região de Ouro os meses de outono e inverno são os que mais apresentam excessos hídricos mensais.

Verificou-se uma freqüência muito alta de episódios de escassez hídrica (36%) na porção de jusante da bacia. As menores altitudes, temperatura mais alta e pela conseqüência maior evapotranspiração acarretam, para uma precipitação semelhante, um maior déficit hídrico. Os anos com maior número de decretos de excesso hídrico foram: 1983 (38), 1990 (28), 1997 (19 decretos) e 1992 (18 decretos). A escassez hídrica foi evidente nos anos de: 1991 (26); 2002 (31), 2004 (24), 2005

(45 decretos) e 2006 (55 decretos). A classificação da precipitação em Decis de acordo com Hayes (2002) e os índices de umidade, de aridez e efetivo de umidade, em base anual, não foram bons indicadores dos eventos de escassez e excesso hídrico.

O número de registros de desastres naturais vem aumentado consideravelmente. Isto se deve, ao aumento da população, dos processos de urbanização e industrialização e da conseqüente alteração do uso do solo. Em áreas urbanas, dentre os principais fatores que contribuem para desencadear estes desastres, destacam-se o adensamento das construções, a impermeabilização do solo, a conservação do calor e a contaminação do ar.

Nas áreas rurais, os desastres naturais são conseqüências da compactação do solo, do assoreamento dos rios, de desmatamentos e queimadas, entre outros fatores.

A bacia hidrográfica do Rio do Peixe, no estado de Santa Catarina, tem sofrido com impactos decorrentes do excesso de precipitações, com enxurradas, deslizamento de encostas, enchentes e inundações, bem como do efeito contrário, ou seja, a falta de chuvas, que provoca estiagens recorrentes e de grande abrangência. Medidas preventivas são necessárias, não só para reduzir os prejuízos materiais, mas principalmente para evitar a ocorrência de vítimas fatais.

Na bacia do Rio do Peixe/SC os desastres naturais mais registrados são decorrentes de cheia, enchente, inundação, enxurrada, estiagem, granizo, tempestade, temporal, vendaval, aguaceiro e deslizamento.

O fato estiagem e até uma grande enchente (como a de 1983) ocasionaria problemas na captação de água. Estes problemas foram atenuados com as obras de melhoria da captação, com o aumento dos canos de captação dentro do Rio do Peixe, e o aumento da potência das bombas, e a elevação destes equipamentos acima da cota de maior enchente (464 m).

A estiagem que é responsável por 16 decretos do município de Capinzal nos últimos 34 anos, diminuem neste período o volume de adução, que se coincidente com os períodos de maior pico de consumo, e num horizonte temporal de alguns dias, poderia dar problemas no abastecimento de água pelo SIMAE aos municípios de Ouro e Capinzal.

Estação de Tratamento de Água (ETA)

No SIMAE há uma estação de tratamento do tipo convencional com capacidade máxima projetada para tratar uma vazão de 90 l/s, porem na realidade a capacidade máxima de funcionamento constatada no sistema de tratamento existe é de 77 l/s para no máximo 21 h de operação. Atualmente para atender a demanda solicitada a ETA têm funcionado em média 15,2 h/dia, operando em media 75 l/s.

Para a autarquia produzir 77 l/s para no máximo 21 h de operação, já é considerado uma operação crítica, o sistema de floculação e decantação, já são afetados bem como há uma maior colmatação dos filtros, entre outros problemas operacionais. Ou seja pela capacidade atual máxima instalada a ETA do SIMAE produz para Ouro e Capinzal (perimetros urbanos) na ordem 77 l/s (máximo 21 h/dia) ou 174.636 m³/mês. Atualmente opera em média 75 l/s (15,2 h/dia) 123.120 m³/mês, captada do Rio do Peixe na ordem de 107.574,67 m³/mês (volume medido pelo SIMAE em 2010), destes 104.851,42 m³/mês foram fornecidos ao sistema.

A capacidade nominal da ETA SIMAE é de 174.636 m³/mês, com uma ociosidade na ordem de 37,66 %, pela demanda de água do 2010.

O consumo de água pelo Sistema SIMAE que é atendido pela ETA situada em Capinzal, foi em 2010 na ordem de 83.577,16 m³/mês, sendo deste 64.398,08 m³/mês consumido por Capinzal e 19.179,08 m³/mês por Ouro.

Portanto com uma perda desde a adução até o fornecimento ao sistema de 2,53 %, gastos no processo de tratamento da água. Já a perda entre o valor fornecido pela ETA e o realmente consumido foi na ordem de 20,33 %, ou seja na rede de distribuição. Com uma perda total do sistema na ordem de 22,86 % considerada alta pelos padrões internacionais.

De toda água tratada e distribuída pela ETA da SIMAE (situada em Capinzal) consome 77,05 %, sendo que desta porcentagem 86,56 % corresponde a economia residencial, 10,18 % a economia comercial, 2,70% a pública e os 0,56 % restantes referem-se ao consumo do setor industrial que é atendido pelo SIMAE.

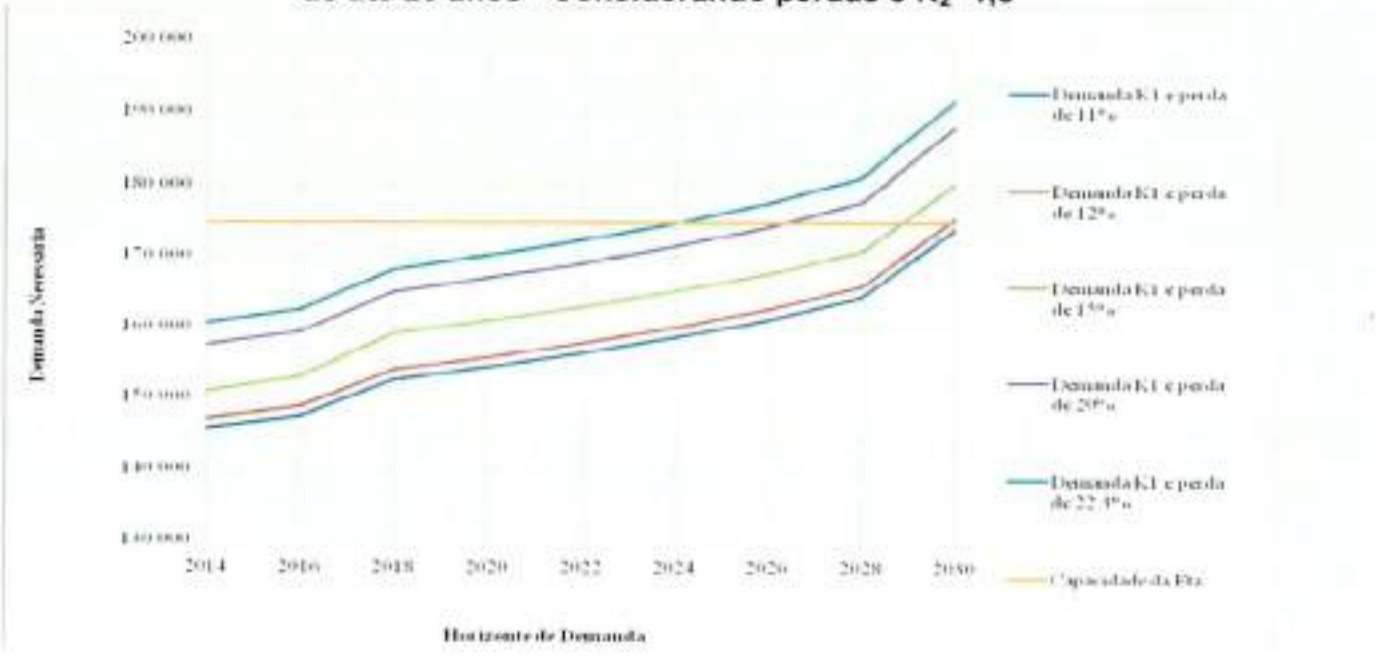
Conforme vemos na tabela e gráfico 9.4 – 01, a perda do sistema de água do SIMAE que está na ordem de 22,82 %, calculados á partir de uma demanda de pico (K_2=1,5) pois o sistema da ETA entraria em colapso em 2024, passando de sua capacidade, se mantivéssemos as perdas atuais. E mesmo que reduzissemos as perdas para 20 %, o colapso serie em 2026, com perdas de 15 % em 2030. Demais simulações da demanda futura e capacidade da ETA se encontram em anexo (Anexo 1 de Cálculos, item 2.1). Para se evitar este colapso devemos baixar as perdas para niveis de 11 % até 2030, ou se ampliar a capacidade da ETA para a produção de água potável.

Tabela 9.4 - 01
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos - Considerando perdas de 11% até 22,3% e K_2=1,5

Demanda estimada	Horizontes de Demanda								
Demanda estimada m³/mês	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Demanda (m³/mês) + K_1 . Perda de 11%	145.575,41	147.302,62	152.484,23	154.256,57	156.206,14	158.399,41	160.958,22	164.156,74	173.752,29
Demanda (m³/mês) + K_1 . Perda de 12%	146.886,90	148.629,67	153.857,96	155.646,27	157.613,40	159.826,43	162.408,30	165.635,63	175.317,63
Demanda (m³/mês) + K_1 . Perda de 15%	150.821,70	152.885,81	159.078,14	160.822,76	162.741,85	164.900,82	167.419,62	170.568,13	180.013,63
Demanda (m³/mês) + K_1 . Perda de 20%	157.378,82	159.246,07	164.847,82	166.763,86	168.871,51	171.242,61	174.008,89	177.466,75	187.840,31
Demanda (m³/mês) +K_1 . Perda de 22,3%	160.408,37	162.311,56	168.021,14	169.974,07	172.122,28	174.539,03	177.358,56	180.882,98	191.456,24
Capacidade da ETA	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**

Limite ultrapassado da capacidade da ETA

Gráfico 9.4 - 01
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos - Considerando perdas e K_2=1,5



Controle da Qualidade da Água

O SIMAE dispõe de laboratório próprio, junto a ETA onde são efetuadas análises diárias, os mesmos são equipados para atender a realização de análises microbiológicas e físico-químicas, sendo realizadas as análises da água bruta captada no Rio do Peixe, de todas as etapas do processo de tratamento, da água pronta para distribuição e nas pontas de rede para o controle da qualidade da água distribuída a população dos municípios de Capinzal e Ouro.

A Autarquia tem adquirido equipamentos de última geração, que garantem confiabilidade nos resultados obtidos nas análises de rotina junto a ETA.

Além das análises que são realizadas diariamente, são realizadas análises de outros parâmetros com freqüência mensal, trimestral e semestral, os quais por sua complexidade demandam de equipamentos e tecnologias mais aprimoradas, nesses casos o SIMAE, tem contratado laboratórios terceirizados que são credenciados pela ANVISA e INMETRO, conforme relação de análises abaixo relacionadas, o que nos garante a qualidade e confiabilidade dos resultados atendendo assim as exigências legais

O SIMAE desenvolveu um plano de amostragem de realização de análises, tanto em relação a análises de água bruta, como da água tratada a ser distribuída, do processo de tratamento e da rede de distribuição, o qual prevê o monitoramento da qualidade / potabilidade da água captada, tratada e distribuída pelo SIMAE e o atendimento da legislação, em especial a Portaria nº 518/ 2004 do Ministério da Saúde e Resolução nº 357 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Este plano amostragem prevê cerca de 400 pontos monitoramento, do manancial de captação, do processo de tratamento e da rede de distribuição, abrangendo todos os sistemas de distribuição de água atendidos pelo SIMAE na cidade e no interior, dessa forma mensalmente, são realizados aproximadamente 5.000 análises, entre parâmetros, Hidrobiológicas, Microbiológicos, Químicos e Físico-Químicos.

O SIMAE atende ao Decreto nº 5.440/2005, para tanto, disponibiliza os resultados das análises da Água Tratada distribuída, na fatura de água enviada á seus usuários, bem como disponibiliza no seu sítio na rede mundial de computadores (internet), no endereço www.simaecao.com.br, no link Qualidade de Água, planilhas mensais com informações sobre o número de análises realizadas, os valores médios apurados, dentre outras informações, para cada um dos seus sistemas. No Site acima citado, os usuários podem encontra outras informações de seu interesse, inclusive ter acesso a dados inerentes a consumos e valores de suas faturas.

Anualmente, no mês de março, é enviado um relatório para cada unidade consumidora, contendo os resultados das análises da Água Tratada distribuída, realizadas no ano anterior, bem como outras informações de interesse dos usuários.

No Programa de Cooperação Técnica da FUNASA, 16 municípios comemoraram a conquista do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Meio-Oeste (CISAN - MO), com sede em Capinzal, orçado em torno R$ 2,5 milhões, que prevê a construção de laboratórios de análise de qualidade da água. O que garantirá um

controle maior da qualidade das águas, além de reduzir os custos de análises físico-químicas e biológicas.

Dentre as atividades que serão realizadas pelos consórcios destacam-se: o laboratório regional para controle de qualidade de água para consumo humano, assessoramento técnico e administrativo, licitações conjuntas, compartilhamento de bens de alto custo, elaboração de estudos e projetos, aperfeiçoamento de profissionais e regulação.

Reservatórios Centrais

O sistema possui junto a Estação de Tratamento de Água uma reservação de 3.000 m³, distribuídos em três reservatórios de concreto armado, sendo dois com capacidade de 400 m³ cada e um terceiro com capacidade para 2.200 m³.

Alem da reservação central o sistema possui de Capinzal outros reservatórios construídos nos pontos mais altos da cidade, onde a água chega através de bombeamento, totalizando uma reservação total de 4.970 m³. Sendo 2.310 m³ do reservatório central e 2.660 m³ dos reservatórios dos bairros de Capinzal.

Porém a reservação real é de 2.660 m³, pois para encher estes reservatórios necessita de bombeamento á partir do reservatório central, e se faltar energia elétrica será esta a reservação que as economias terão para suprir sua demanda de água. E para fins de cálculo da capacidade dos reservatórios usou-se o valor fornecido pela ETA e não o valor consumido, pois as perdas ocorrem na distribuição de água, e portanto a reservação é maior que o volume consumido. E que o reservatório central de 3.000 m³, reserva 23 % de seu volume de água para fornecimento á Ouro (690 m³) e 77 % á Capinzal (2.310 m³), portanto a reservação real incluindo o central para Ouro é de 1.360 m³) e Capinzal de 4.970 m³.

Portanto se calculou a demanda atual (2010) de consumo diário urbano fornecido é de 2.784,51 m³/dia (total de Ouro+Capinzal), o que garante a reservação diária para o sistema por aproximadamente 1,08 dias, pela reservação central de 3.000 m³. Porém se levarmos em conta o volume fornecido á Ouro e Capinzal será na ordem de 3.495,05 m³, que garante somente 0,86 dias ou 20 h e 38 min. de reservação. E para a demanda futura (2030) de 4.366,15 m³, que garantiria somente 0,69 dias ou 16 h e 34 min. de reservação. Tabela 9.4 – 02.

Porém se considerar o volume fornecido pela ETA, ou seja o volume total fornecido pela ETA que passa pela sua reservação local de Capinzal que é da ordem de 2.660 m³, está atualmente (2010) na ordem de 2.694,36 m³/dia que reserva 0,99 dias ou 23 hs e 46 min. e a futura (2030) de 3.328,41 m³/dia que reserva 0,80 dias ou 19 hs e 12 min.

Se considerarmos 77 % da reservação central (2.310 m³/dia) mais a reservação das partes altas (2.660 m³/dia), termos uma capacidade total para Capinzal na ordem de 4.970 m³/dia, que daria atualmente uma reservação de 1,84 dia para uma demanda de 2.694,36 m³/dia fornecido, e para demanda futura de 3.328,41 m³/dia, a

reservação diminuiria para 1,49 dia para o municipio de Capinzal, se faltar energia elétrica no sistema de bombeamento.. Gráfico 9.4 – 02 e 2.1 e Tabela 9.4 – 02.

O sistema de reservação instalado em Capinzal tem capacidade para atender somente atualmente a somente 0,99 dia 23 hs e 46' e para a demanda futura diminui ainda mais, para ordem de 0,80 19 h e 12', necessitando para seu abastecimento a reservação de 77 % do reservatório central para atender a demanda atual de reservação do município de Capinzal.

Tabela 9.4 – 02
Demanda futura de água x reservação SIMAE para o horizonte de até 20 anos para Ouro e Capinzal - SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Volume m³/dia		Volume m³/dia		Volume m³/dia		Volume m³/dia	
	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro
Volume Consumido	2.146,60	637,91	2.247,48	666,94	2.347,81	704,92	2.651,75	826,77
	2.784,51 m³/dia		2.914,42 m³/dia		3.052,73 m³/dia		3.478,52 m³/dia	
Volume Fornecido	2.694,36	800,69	2.820,98	837,13	2.946,92	884,80	3.328,41	1.037,74
	3.495,05 m³/dia		3.658,11 m³/dia		3.831,72 m³/dia		4.366,15 m³/dia	
Capacidade de Reservação	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360
[3]Capacidade em dias	2,32	2,13	2,11	2,04	2,12	1,93	1,87	1,64
[3]Capacidade do Sistema em dias	1,84	1,70	1,76	1,62	1,69	1,54	1,49	1,31
▲Capacidade Real de Reservação em dias	0,99 (23 h e 46')	0,84 (20 hs e 10')	0,94 (22 h e 34')	0,80 (19 h e 12')	0,90 (21 h e 36')	0,76 (18 h e 14')	0,80 (19 h e 12')	0,65 (15 h e 36')
Capacidade reservação central -ETA em dias	0,86 (20 h e 38')		0,82 (19 h e 41')		0,78 (18 h e 43')		0,69 (16 h e 34')	
TOTAL	22.665 pessoas		23.787 pessoas		24.976 pessoas		28.545 pessoas	
	8.153 economias		8.995 economias		9.430 economias		10.761 economias	

Central = 3.000 m³ [1] (77% do central - Capinzal) = 2.310 m³ [2] (23% do central - Ouro) = 690 m³

Volume Consumido/Medido **Volume Fornecido ao sistema**

*Capacidade somando parte do reservatório central a cada município + a capacidade instalada dentro dos bairros do município

▲ Capacidade instalada dentro dos bairros do município, sem a reservação central de 3.000 m³.

	Atual 2011	Curto Prazo (2014)	Médio Prazo (2018)	Longo Prazo (2030)
Volume Consumido em Ouro	637,91	666,94	704,92	826,77
Volume Fornecido em Ouro	800,69	837,13	884,8	1037,74
Reservação Parte Alta (Ouro)	670	670	670	670
Reservação Total Ouro	1360	1360	1360	1360

Gráfico 9.4 - 02
Volume (m³/dia), Horizonte de Demanda e Capacidade de Reservação

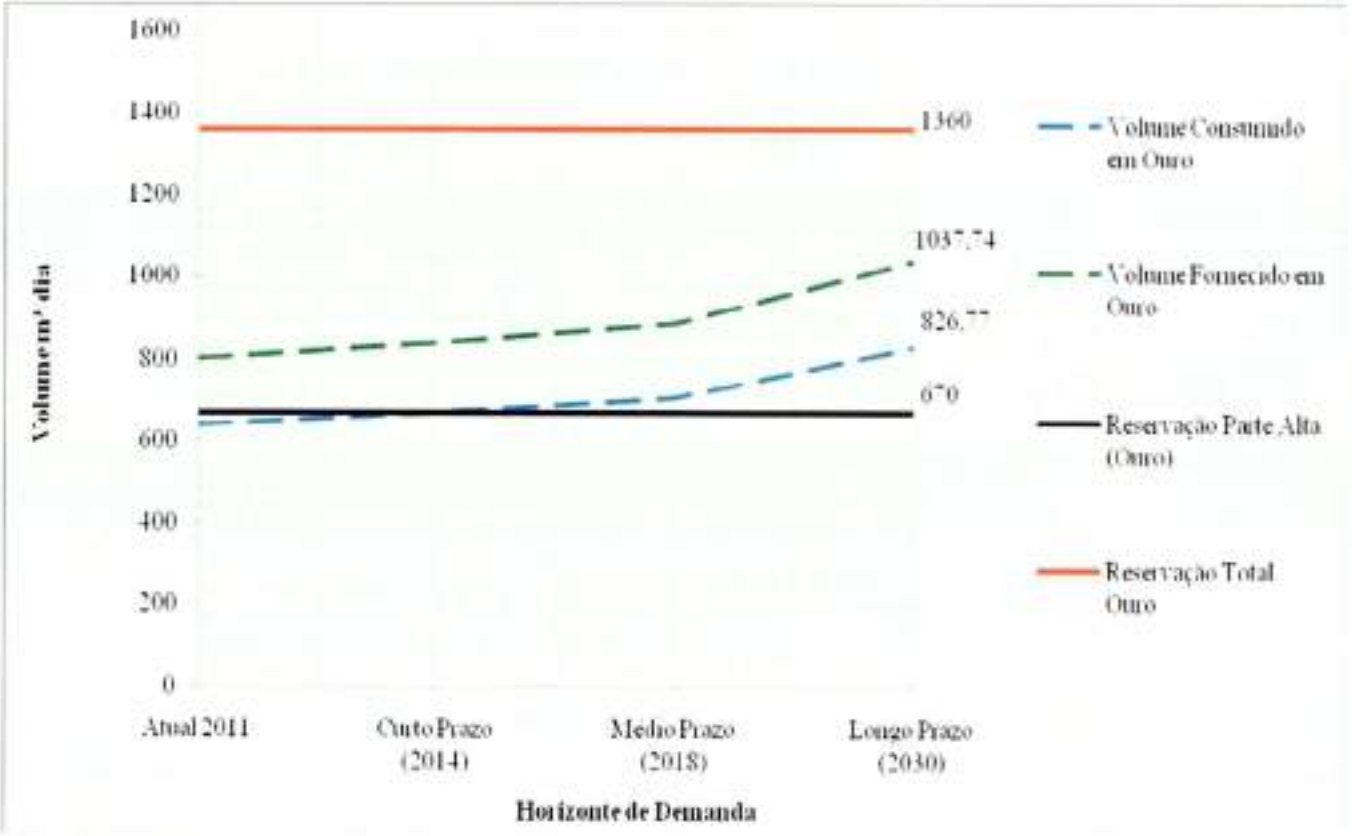
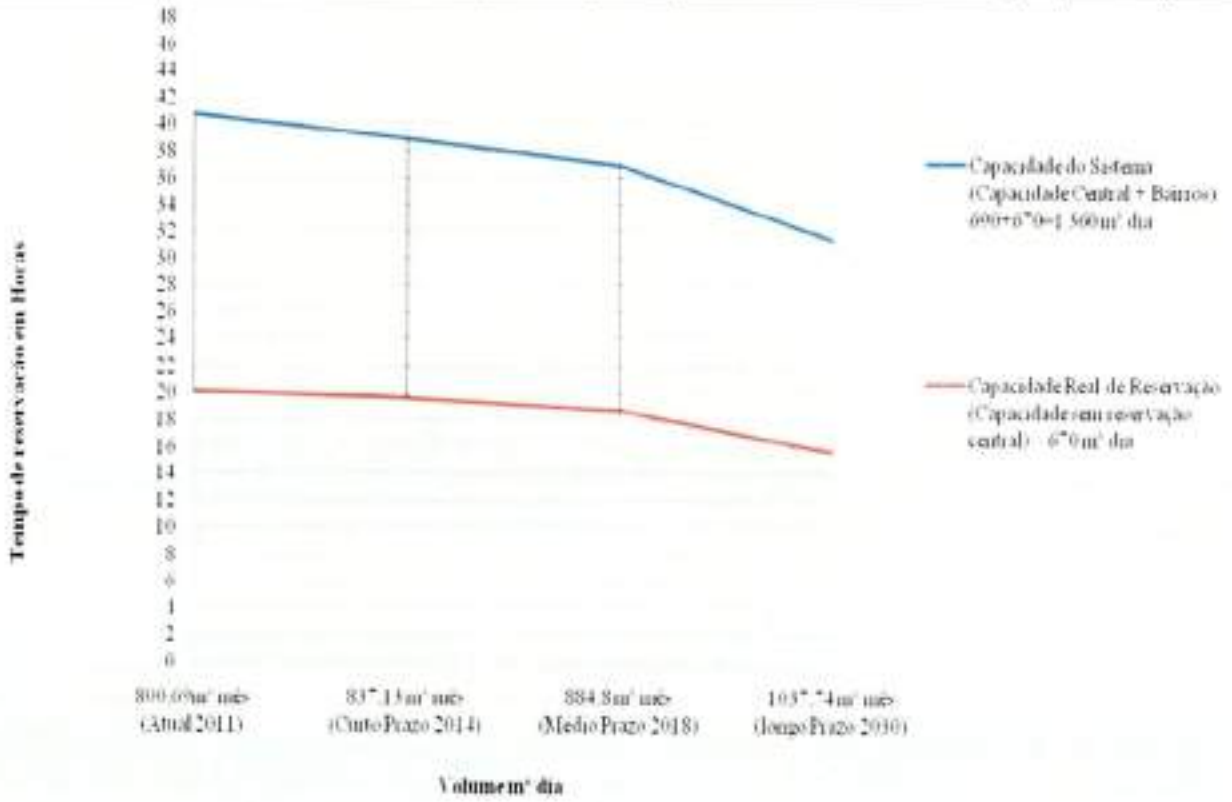


Gráfico 9.4 – 2.1
Volume Fornecido (m³/dia) X Capacidade de Reservação (horas)



Sistema de Distribuição

Devido às condições geográficas do município parte da água é distribuída por gravidade, através dos reservatórios centrais, enquanto que as partes mais altas recebem água através de estações elevatórias que recalcam água para seus respectivos reservatórios, localizados nos pontos mais elevados dos bairros e/ou loteamentos. E a partir destes, é distribuída por gravidade à população.

Toda a distribuição de água é monitorada por um sistema de telemetria, via ondas de rádio, com 26 Estações e 44 pontos de monitoramento de vazão, através de macro medidores eletromagnéticos de vazão, instalados nas redes distribuidoras. São monitoradas, além das vazões das redes, as condições operacionais das Estações de Recalque de Água, tais como n° de horas de funcionamento, volume recalcado, corrente e tensão dos motores, níveis dos reservatórios e sensores de presença. Com este sistema de monitoramento, o município, através do SIMAE, tem um controle mais rigoroso de suas perdas, sendo que após a sua implantação diminuiu consideravelmente o percentual de perda na distribuição.

Até o final do ano de 2009, o município possuía, assentados, 101.539 metros de redes adutoras e de distribuição, com diâmetros que variam de 25 mm a 300 mm, dos seguintes materiais: PVC/PBA, DeFoFo, Ferro Fundido e RPVC.

Com essas redes o sistema atinge 100% da área urbana do município, devidamente regulamentada, atendendo a 6.529 pontos de consumo (economias), com 5.735 ligações, conforme podemos verificar no quadro a seguir:

Para todo o processo de captação, tratamento e distribuição dos volumes de água, acima citado o SIMAE teve um consumo da ordem de 144.192,2.kw de energia elétrica em média por mês, 25,48 kw por ligação de água funcionando.

A água tratada na ETA central, é distribuída por gravidade para a área que esta abaixo da cota dos reservatórios construídos junto a Estação de Tratamento, o que contempla toda a área central da cidade de Capinzal, em número de ligação nessa área estão instaladas em torno de 18% da ligações existentes no municípios, ou seja 1.034 ligações, sendo que para as demais áreas do perímetro urbano, a água e recalcada através de 7 sistemas de recalque, sendo que alguns desses tem até 4° estágios de bombeamento.

Sistemas de Recalque de Água Tratada

Para atingir 100% do perímetro urbano, o município dispõe de 7 sistemas de recalque de água tratada, denominados de CBs, os quais compreendem uma de Casa de Bombas, que serve de abrigo para os conjuntos moto bombas e quadro de comando, adutoras de sucção e recalque e reservatórios, sendo que um dos sistemas para atendimento da área da cidade alta, possui quatro estágios de bombeamento, que são os denominados de CB09, CB10, CB11 e CB14. Dessa forma, para determinadas áreas, visando atingir aos pontos de consumo, o sistema de distribuição de água chega a ter 4 (quatro) estágios de bombeamento, contados desde a captação de água bruta, junto ao Rio do Peixe.

Todas as CBs possuem 02 (dois) conjuntos moto-bombas instalados, funcionando intercalados, estando um em operação e outro em reserva. O acionamento dos conjuntos é automático em função do nível do reservatório, e controlados pelo Sistema de Supervisão e Monitoramento, instalado junto ao escritório do SIMAE, conforme já descrito anteriormente no item Sistema de Distribuição.

Em nome da eficientização do saneamento, como alternativa para redução dos gastos com energia, sugere-se melhorar a qualidade dos serviços prestados e contribuir diretamente para o uso racional de energia. A gestão do saneamento deve promover a melhoria no desempenho dos serviços, principalmente quanto à eficiência energética.

Segundo o trabalho feito Sheila Karoline Kusterko,graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em 2009 no sistema de água de Capinzal, onde concluiu que o indicador consumo energético CE (kWh/m³) revela uma maior eficiência para a CB-10 e CB-11. O consumo energético normalizado CEN (kWh/m³/100m) se mostrou maior para a CB04.

Neste trabalho baseado em indicadores, evidenciou que o indicador E1 mostrou que existem conjuntos motor-bomba superdimensionados e reservatórios em cotas acima da necessária. O indicador E2 revela que há desperdicio de energia para o recalque de água que é perdida. O indicador E3 revelou a relação entre a energia fornecida e a energia mínima necessária. Os indicadores E1, E2 e E3 revelam que os trechos menos eficientes do SAA de Capinzal/Ouro são os trechos a partir das elevatórias CB-11 e CB-06 até os reservatórios RS-Parizotto e RS-Dorini, respectivamente.

O indicador CEN analisa apenas a relação entre a potência fornecida pelo conjunto motor-bomba e o volume de água recalcado, não considerando se este volume é o necessário ou excessivo para atender a demanda. Os indicadores estudados neste trabalho analisam a situação como um todo, levando em consideração aspectos como vazão fornecida, perdas de água, demanda necessária, geografia do terreno, etc.

Os indicadores de desempenho (E1, E2 e E3) permitiram comparar os diferentes trechos do Sistema de Abastecimento de Água de Capinzal/Ouro, identificando aqueles com maior potencial teórico de redução de energia possibilitando, deste modo, o estabelecimento de prioridades de intervenção.

Os indicadores de desempenho (E1, E2 e E3) permitiram comparar os diferentes trechos do Sistema de Abastecimento de Água de Capinzal/Ouro, identificando aqueles com maior potencial teórico de redução de energia possibilitando, deste modo, o estabelecimento de prioridades de intervenção.

Como solução para a CB-11, seria a substituição da mesma por outras duas CBs com potências menores. A CB-Lar recalcaria água tratada apenas para o RS-11 com potência de 5kW, e a CB-Par recalcaria água tratada apenas para o reservatório RS-Parizotto, com potência de 10 kW, resultando em uma redução de 63% na potência fornecida e 50,4% no consumo mensal de energia. A simulação foi aceita pelo modelo EPANET. O potencial de redução energética reduz uma vez que a vazão e a potência fornecida diminuem com relação à situação anterior.

Os indicadores comprovam teoricamente que as medidas sugeridas reduzem o consumo de energia, tornando-o mais eficiente. É possivel analisar o comportamento do sistema antes de serem aplicadas as intervenções pretendidas, tanto pelo uso do modelo hidráulico, como pelo uso dos indicadores.

Os indicadores auxiliam na escolha da melhor opção para cada situação, pois permitem comparar cenários alternativos e avaliar o respectivo potencial de redução de energia. No caso de o modelo hidráulico não funcionar como o esperado, estes indicadores podem auxiliar e comandar os estudos de eficiência energética nos Sistemas de Abastecimento de Água.

A substituição da CB-11 resultaria em uma economia anual de R$ 12.416,35. Considerando investimento de R$ 317.943,17 o tempo de retorno do capital foi de 34,1 anos. Este valor é maior que o periodo de projeto, 10 anos, o que demonstra a não atratividade econômica para esta medida de eficientização.

Se do ponto de vista econômico as medidas não se mostram atrativas, do ponto de vista ambiental, elas se mostram muito eficientes. Deve ser considerado o custo ambiental da alternativa.

O mesmo estudo recomendou a elaboração de um *software* que auxilie na construção dos indicadores, relacionando distâncias, cotas e vazões e que automatizasse a cálculo das potências, agilizaria o processo que se apresentou o mais demorado do trabalho. O remanejamento do sistema nos pontos em que as CBs recalcam água para cotas acima das necessárias reduziria a potência requerida e melhoraria a eficiência do sistema. O bombeamento fora do horário de ponta se mostra uma alternativa mais viável para o sistema em questão e deve ser posto em prática.

9.4.2.1.2. Abastecimento de Água Rural

O único fornecedor de água para a ETA do SIMAE para o abastecimento urbano de Capinzal e Ouro é o Rio do Peixe. Que depende da melhoria da qualidade de sua água, a uma melhoria do tratamento de esgotos, dejetos industriais e da pecuária, bem como de venenos agrícolas dos municípios a montante do local de captação na Rua José Zortéa em Capinzal - SC. Portanto a militância dos municípios de Capinzal e Ouro no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe é de fundamental importância, para que a melhoria seja da bacia como um todo, para a melhoria da qualidade de água captada para fornecimento urbano dos municípios de Ouro e Capinzal-SC.

O tratamento do esgoto na Linha Residência em Capinzal e de Ouro, em especial dos Bairros Parque Jardim Ouro e Alvorada e parte do centro, e das sub-bacias do Rio Leãozinho e dos Porcos (Santa Bárbara) são grandes contribuintes da melhoria da qualidade da água coletada e tratada pelo SIMAE em Capinzal á jusante destes pontos de lançamento de dejetos orgânicos e químicos.

Em períodos de estiagens os conjuntos moto bomba, são obrigados a trabalhar, com nível de água abaixo do nível mínimo recomendado pelo fabricante e com vazões abaixo da vazão de demanda. Ao lado do abrigo dos conjuntos moto bombas está construída a Casa de Força, onde ficam abrigados o transformador de 125 KV e o Quadro de Comando. A Casa de Força foi construída após a enchente de 1983, acima do nível da cota de enchente. A água captada é recalcada até a Estação de Tratamento de Água, através de duas adutoras de Ferro Fundido, com diâmetro de 200 e 300 mm, respectivamente, numa extensão de aproximadamente 800 metros. A adutora de diâmetro de 200 mm está implantada sob terrenos e edificações de propriedades particulares, o que vem ocasionando reclamações dos proprietários, bem como existe um risco de possíveis rompimentos, podendo causar danos os imóveis de particulares.

Como o Rio do Peixe é a única fonte atual de água para abastecimento urbano de água de Ouro e Capinzal, e está sujeita a enchentes freqüentes, sendo considerada grave, pois são freqüentes e de interferência no perímetro urbano da cidade. Na

região de Capinzal os meses de outono e primavera são os que mais apresentam excessos hídricos mensais.

Verificou-se uma freqüência muito alta de episódios de escassez hídrica (36%) na porção de jusante da bacia. As menores altitudes, temperatura mais alta e pela conseqüência maior evapotranspiração acarretam, para uma precipitação semelhante, um maior déficit hídrico. Os anos com maior número de decretos de excesso hídrico foram: 1983 (38), 1990 (28), 1997 (19 decretos) e 1992 (18 decretos). A escassez hídrica foi evidente nos anos de: 1991 (26); 2002 (31), 2004 (24), 2005 (45 decretos) e 2006 (55 decretos). A classificação da precipitação em Decis de acordo com Hayes (2002) e os índices de umidade, de aridez e efetivo de umidade, em base anual, não foram bons indicadores dos eventos de escassez e excesso hídrico.

O número de registros de desastres naturais vem aumentado consideravelmente. Isto se deve, ao aumento da população, dos processos de urbanização e industrialização e da conseqüente alteração do uso do solo. Em áreas urbanas, dentre os principais fatores que contribuem para desencadear estes desastres, destacam-se o adensamento das construções, a impermeabilização do solo, a conservação do calor e a contaminação do ar.

Nas áreas rurais, os desastres naturais são conseqüências da compactação do solo, do assoreamento dos rios, de desmatamentos e queimadas, entre outros fatores.

A bacia hidrográfica do Rio do Peixe, no estado de Santa Catarina, tem sofrido com impactos decorrentes do excesso de precipitações, com enxurradas, deslizamento de encostas, enchentes e inundações, bem como do efeito contrário, ou seja, a falta de chuvas, que provoca estiagens recorrentes e de grande abrangência. Medidas preventivas são necessárias, não só para reduzir os prejuízos materiais, mas principalmente para evitar a ocorrência de vítimas fatais.

Na bacia do Rio do Peixe/SC os desastres naturais mais registrados são decorrentes de cheia, enchente, inundação, enxurrada, estiagem, granizo, tempestade, temporal, vendaval, aguaceiro e deslizamento.

O fato estiagem e até uma grande enchente (como a de 1983) ocasionaria problemas na captação de água. Estes problemas foram atenuados com as obras de melhoria da captação, com o aumento dos canos de captação dentro do Rio do Peixe, e o aumento da potência das bombas, e a elevação destes equipamentos acima da cota de maior enchente (464 m).

A estiagem que é responsável por 16 decretos pelo município de Capinzal nos últimos 34 anos, diminuem neste período o volume de adução, que se coincidente com os períodos de maior pico de consumo, e num horizonte temporal de alguns dias, poderia dar problemas no abastecimento de água pelo SIMAE aos municípios de Ouro e Capinzal.

Estação de Tratamento de Água (ETA)

No SIMAE há uma estação de tratamento do tipo convencional com capacidade máxima projetada para tratar uma vazão de 90 l/s, porem na realidade a capacidade máxima de funcionamento constatada no sistema de tratamento existe é de 77 l/s para no máximo 21 h de operação. Atualmente para atender a demanda solicitada a ETA têm funcionado em média 15,2 h/dia, operando em media 75 l/s.

Para a autarquia produzir 77 l/s para no máximo 21 h de operação, já é considerado uma operação crítica, o sistema de floculação e decantação, já são afetados bem como há uma maior colmatação dos filtros, entre outros problemas operacionais.

Ou seja pela capacidade atual máxima instalada a ETA do SIMAE produz para Ouro e Capinzal (perimetros urbanos) na ordem 77 l/s (máximo 21 h/dia) ou 174.636 m³/mês. Atualmente opera em média 75 l/s (15,2 h/dia) 123.120 m³/mês, captada do Rio do Peixe na ordem de 107.574,67 m³/mês (volume medido pelo SIMAE em 2010), destes 104.851,42 m³/mês foram fornecidos ao sistema.

A capacidade nominal da ETA SIMAE é de 174.636 m³/mês, com uma ociosidade na ordem de 37,66 %, pela demanda de água do 2010.

O consumo de água pelo Sistema SIMAE que é atendido pela ETA situada em Capinzal, foi em 2010 na ordem de 83.577,16 m³/mês, sendo deste 64.398,08 m³/mês consumido por Capinzal e 19.179,08 m³/mês por Ouro.

Tabela 9.4 - 01
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos - Considerando perdas de 11% até 22,3% e K_2=1,5

Demanda estimada	Horizontes de Demanda								
Demanda estimada m³/mês	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Demanda (m³/mês) + K_1 - Perda de 11%	145.575,41	147.302,62	152.484,23	154.256,57	156.206,14	158.399,41	160.958,22	164.156,74	173.752,29
Demanda (m³/mês) + K_1 - Perda de 12%	146.886,90	148.629,67	153.857,96	155.646,27	157.613,40	159.826,43	162.408,30	165.635,63	175.317,63
Demanda (m³/mês) + K_1 - Perda de 15%	150.821,70	152.685,81	159.078,14	160.822,76	162.741,85	164.900,82	167.419,62	170.568,13	180.013,63
Demanda (m³/mês) + K_1 - Perda de 20%	157.378,82	159.246,07	164.847,82	166.763,86	168.871,51	171.242,61	174.008,89	177.466,75	187.840,31
Demanda (m³/mês) +K_1 - Perda de 22,3%	160.408,37	162.311,56	168.021,14	169.974,07	172.122,28	174.539,03	177.358,56	180.882,96	191.456,24
Capacidade da ETA	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**

Limite ultrapassado da capacidade da ETA

Portanto com uma perda desde a adução até o fornecimento ao sistema de 2,53 %, gastos no processo de tratamento da água. Já a perda entre o valor fornecido pela

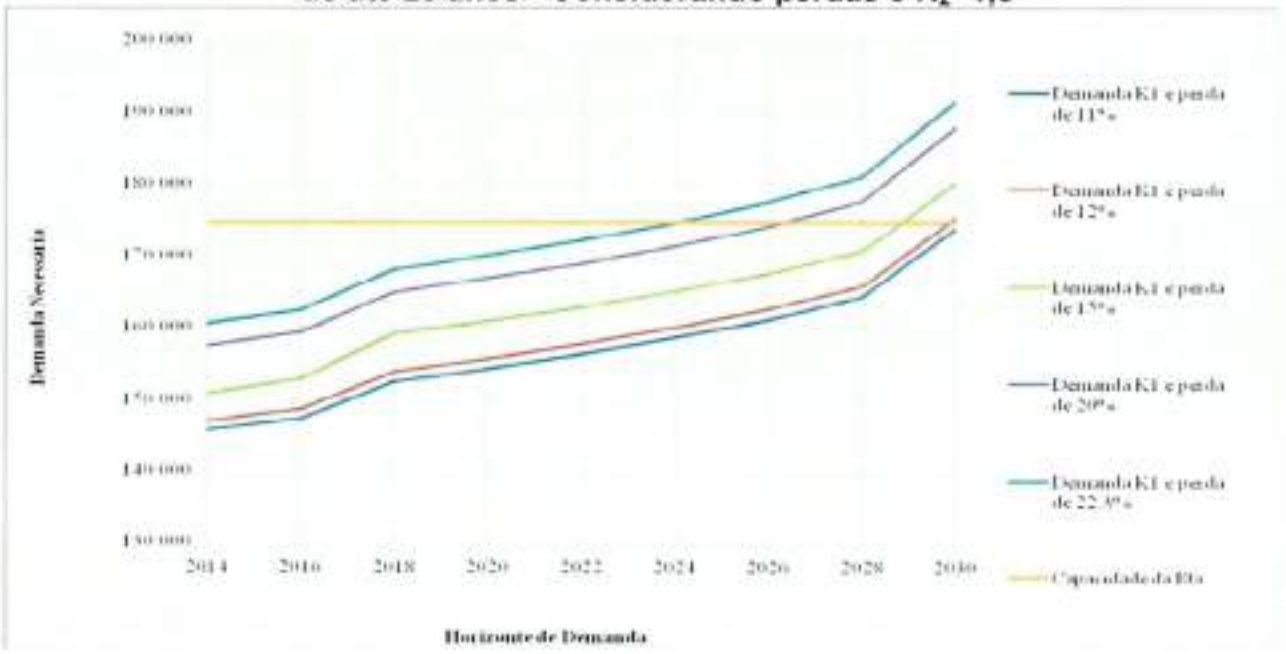
ETA e o realmente consumido foi na ordem de 20,33 %, ou seja na rede de distribuição. Com uma perda total do sistema na ordem de 22,86 % considerada alta pelos padrões internacionais.

De toda água tratada e distribuida pela ETA da SIMAE (situada em Capinzal) consome 77,05 %, sendo que desta porcentagem 86,56 % corresponde a economia residencial, 10,18 % a economia comercial, 2,70% a pública e os 0,56 % restantes referem-se ao consumo do setor industrial que é atendido pelo SIMAE.

Conforme vemos na tabela e gráfico 9.4 – 01, a perda do sistema de água do SIMAE que está na ordem de 22,82 %, calculados à partir de uma demanda de pico (K_2=1,5) pois o sistema da ETA entraria em colapso em 2024, passando de sua capacidade, se mantivéssemos as perdas atuais. E mesmo que reduzissemos as perdas para 20 %, o colapso serie em 2026, com perdas de 15 % em 2029.

Para se evitar este colapso devemos baixar as perdas para níveis de 11 % até 2030, ou se ampliar a capacidade da ETA para a produção de água potável.

Gráfico 9.4 - 01
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos - Considerando perdas e K_2=1,5



Controle da Qualidade da Água

O SIMAE dispõe de laboratório próprio, junto a ETA onde são efetuadas análises diárias, os mesmos são equipados para atender a realização de análises microbiológicas e físico-químicas, sendo realizadas as análises da água bruta captada no Rio do Peixe, de todas as etapas do processo de tratamento, da água pronta para

distribuição e nas pontas de rede para o controle da qualidade da água distribuída a população dos municípios de Capinzal e Ouro.

A Autarquia tem adquirido equipamentos de última geração, que garantem confiabilidade nos resultados obtidos nas análises de rotina junto a ETA.

Além das análises que são realizadas diariamente, são realizadas análises de outros parâmetros com freqüência mensal, trimestral e semestral, os quais por sua complexidade demandam de equipamentos e tecnologias mais aprimoradas, nesses casos o SIMAE, tem contratado laboratórios terceirizados que são credenciados pela ANVISA e INMETRO, conforme relação de análises abaixo relacionadas, o que nos garante a qualidade e confiabilidade dos resultados atendendo assim as exigências legais

O SIMAE desenvolveu um plano de amostragem de realização de análises, tanto em relação a análises de água bruta, como da água tratada a ser distribuída, do processo de tratamento e da rede de distribuição, o qual prevê o monitoramento da qualidade / potabilidade da água captada, tratada e distribuida pelo SIMAE e o atendimento da legislação, em especial a Portaria nº 518/ 2004 do Ministério da Saúde e Resolução nº 357 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Este plano amostragem prevê cerca de 400 pontos monitoramento, do manancial de captação, do processo de tratamento e da rede de distribuição, abrangendo todos os sistemas de distribuição de água atendidos pelo SIMAE na cidade e no interior, dessa forma mensalmente, são realizados aproximadamente 5.000 análises, entre parâmetros, Hidrobiológicas, Microbiológicos, Químicos e Físico-Químicos.

O SIMAE atende ao Decreto nº 5.440/2005, para tanto, disponibiliza os resultados das análises da Água Tratada distribuída, na fatura de água enviada á seus usuários, bem como disponibiliza no seu sitio na rede mundial de computadores (internet), no endereço www.simaecao.com.br, no link Qualidade de Água, planilhas mensais com informações sobre o número de análises realizadas, os valores médios apurados, dentre outras informações, para cada um dos seus sistemas. No Site acima citado, os usuários podem encontra outras informações de seu interesse, inclusive ter acesso a dados inerentes a consumos e valores de suas faturas.

Anualmente, no mês de março, é enviado um relatório para cada unidade consumidora, contendo os resultados das análises da Água Tratada distribuída, realizadas no ano anterior, bem como outras informações de interesse dos usuários.

No Programa de Cooperação Técnica da FUNASA, 16 municípios comemoraram a conquista do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Meio-Oeste (CISAN - MO), com sede em Capinzal, orçado em torno R$ 2,5 milhões, que prevê a construção de laboratórios de análise de qualidade da água. O que garantirá um controle maior da qualidade das águas, além de reduzir os custos de análises físico-químicas e biológicas.

Dentre as atividades que serão realizadas pelos consórcios destacam-se: o laboratório regional para controle de qualidade de água para consumo humano, assessoramento técnico e administrativo, licitações conjuntas, compartilhamento de

bens de alto custo, elaboração de estudos e projetos, aperfeiçoamento de profissionais e regulação.

Reservatórios Centrais

O sistema possui junto a Estação de Tratamento de Água uma reservação de 3.000 m³, distribuídos em três reservatórios de concreto armado, sendo dois com capacidade de 400 m³ cada e um terceiro com capacidade para 2.200 m³.

Alem da reservação central o sistema possui de Capinzal outros reservatórios construídos nos pontos mais altos da cidade, onde a água chega através de bombeamento, totalizando uma reservação total de 4.970 m³. Sendo 2.310 m³ do reservatório central e 2.660 m³ dos reservatórios dos bairros de Capinzal.

Porém a reservação real é de 2.660 m³, pois para encher estes reservatórios necessita de bombeamento á partir do reservatório central, e se faltar energia elétrica será esta a reservação que as economias terão para suprir sua demanda de água. E para fins de cálculo da capacidade dos reservatórios usou-se o valor fornecido pela ETA e não o valor consumido, pois as perdas ocorrem na distribuição de água, e portanto a reservação é maior que o volume consumido. E que o reservatório central de 3.000 m³, reserva 23 % de seu volume de água para fornecimento á Ouro (690 m³) e 77 % á Capinzal (2.310 m³), portanto a reservação real incluindo o central para Ouro é de 1.360 m³) e Capinzal de 4.970 m³.

Portanto se calculou a demanda atual (2010) de consumo diário urbano fornecido é de 2.784,51 m³/dia (total de Ouro+Capinzal), o que garante a reservação diária para o sistema por aproximadamente 1,08 dias, pela reservação central de 3.000 m³. Porém se levarmos em conta o volume fornecido á Ouro e Capinzal será na ordem de 3.495,05 m³, que garante somente 0,86 dias ou 20 h e 38 min. de reservação. E para a demanda futura (2030) de 4.366,15 m³, que garantiria somente 0,69 dias ou 16 h e 34 min. de reservação. Tabela 3.4 – 02.

Porém se considerar o volume fornecido pela ETA, ou seja o volume total fornecido pela ETA que passa pela sua reservação local de Capinzal que é da ordem de 2.660 m³, está atualmente (2010) na ordem de 2.694,36 m³/dia que reserva 0,99 dias ou 23 hs e 46 min. e a futura (2030) de 3.328,41 m³/dia que reserva 0,80 dias ou 19 hs e 12 min. Se considerarmos 77 % da reservação central (2.310 m³/dia) mais a reservação das partes altas (2.660 m³/dia), termos uma capacidade total para Capinzal na ordem de 4.970 m³/dia, que daria atualmente uma reservação de 1,84 dia para uma demanda de 2.694,36 m³/dia fornecido, e para demanda futura de 3.328,41 m³/dia, a reservação diminuiria para 1,49 dia para o município de Capinzal, se faltar energia elétrica no sistema de bombeamento.. Gráfico 3.4 – 02 e 2.1 e Tabela 3.4 – 02.

O sistema de reservação instalado em Capinzal tem capacidade para atender somente atualmente a somente 0,99 dia 23 hs e 46' e para a demanda futura diminui ainda mais, para ordem de 0,80 19 h e 12', necessitando para seu abastecimento a reservação de 77 % do reservatório central para atender a demanda atual de reservação do município de Capinzal.

Tabela 9.4 – 02

Demanda futura de água x reservação SIMAE para o horizonte de até 20 anos para Ouro e Capinzal - SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 à 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 à 20 anos - 2030	
	Volume m³/dia		Volume m³/dia		Volume m³/dia		Volume m³/dia	
	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro
Volume Consumido	2.146,60	637,91	2.247,48	666,94	2.347,81	704,92	2.651,75	826,77
	2.784,51 m³/dia		2.914,42 m³/dia		3.052,73 m³/dia		3.478,52 m³/dia	
Volume Fornecido	2.694,36	800,69	2.820,98	837,13	2.946,92	884,80	3.328,41	1.037,74
	3.495,05 m³/dia		3.658,11 m³/dia		3.831,72 m³/dia		4.366,15 m³/dia	
Capacidade de Reservação	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360	[1]2.310+▲2.660 = 4.970	[2]690 + ▲670 = 1.360
[3]Capacidade em dias	2,32	2,13	2,11	2,04	2,12	1,93	1,87	1,64
[3]Capacidade do Sistema em dias	1,84	1,70	1,76	1,62	1,69	1,54	1,49	1,31
▲Capacidade Real de Reservação em dias	0,99 (23 h e 46')	0,84 (20 hs e 10')	0,94 (22 h e 34')	0,80 (19 h e 12')	0,90 (21 h e 36')	0,76 (18 h e 14')	0,80 (19 h e 12')	0,65 (15 h e 36')
Capacidade reservação central -ETA em dias	0,86 (20 h e 38')		0,82 (19 h e 41')		0,78 (18 h e 43')		0,69 (16 h e 34')	
TOTAL	22.665 pessoas		23.787 pessoas		24.976 pessoas		28.545 pessoas	
	8.153 economias		8.995 economias		9.430 economias		10.761 economias	

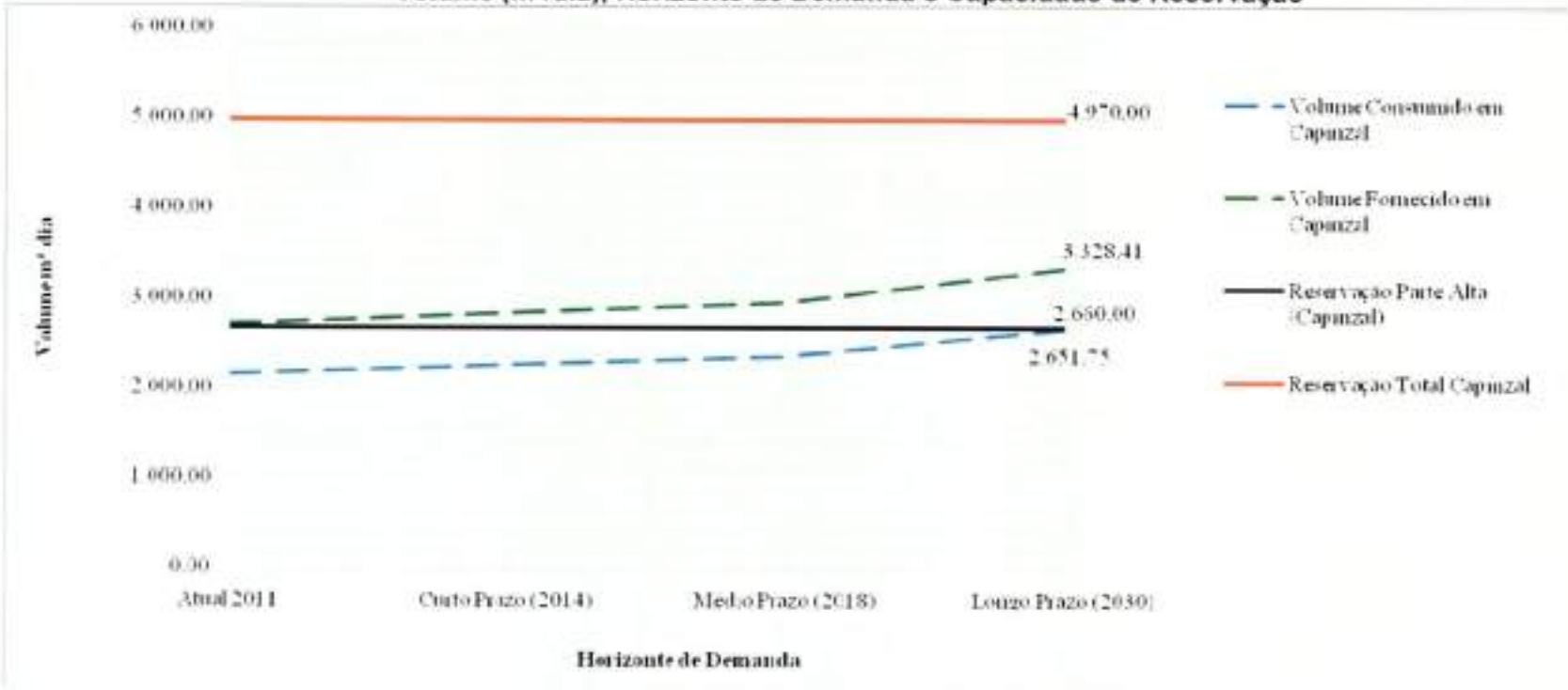
Central = 3.000 m³ [1] (77% do central - Capinzal) = 2.310 m³ [2] (23% do central - Ouro) = 690 m³

Volume Consumido/Medido **Volume Fornecido ao sistema**

[3]Capacidade somando parte do reservatório central a cada município + a capacidade instalada dentro dos bairros do município

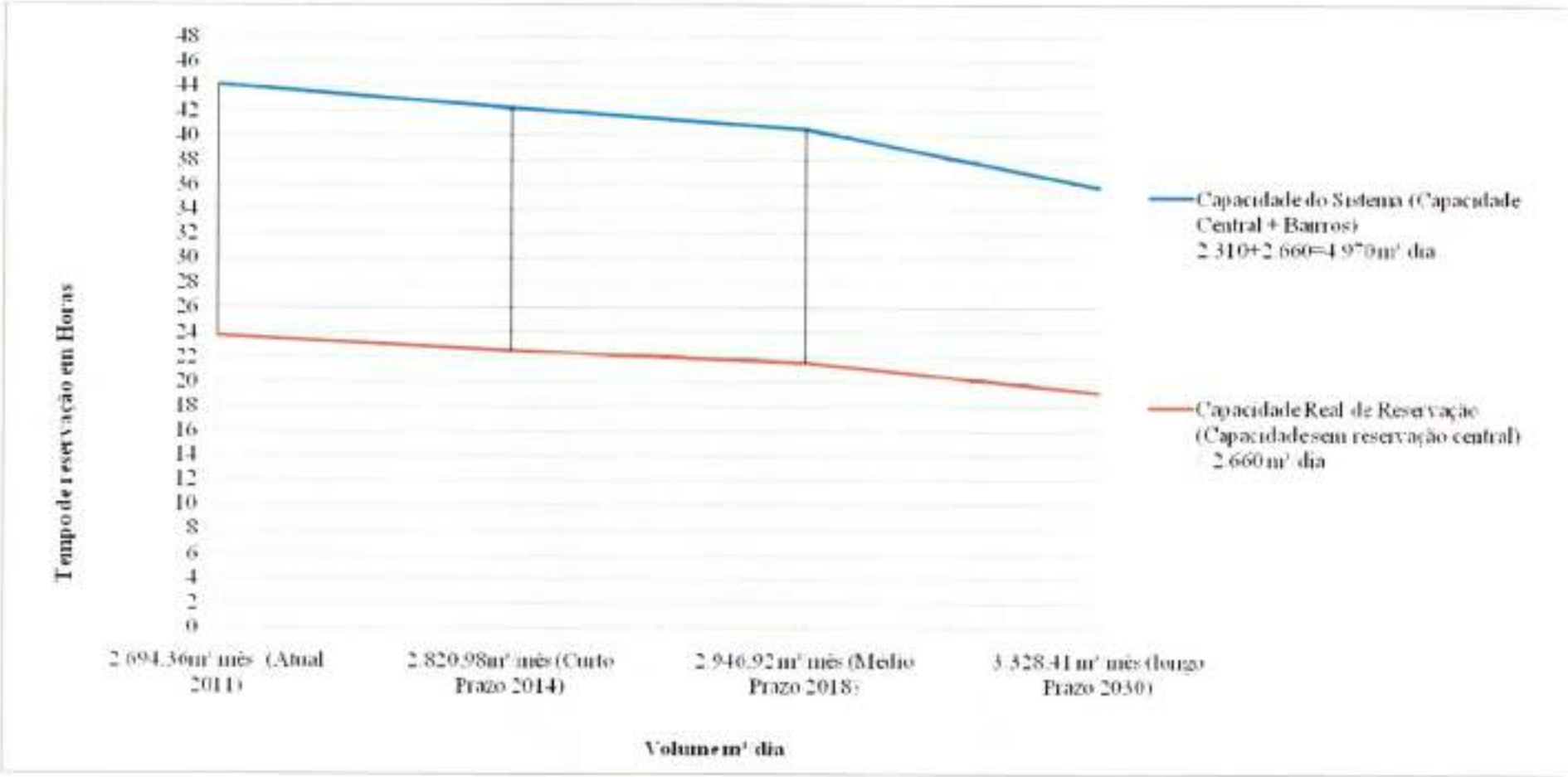
▲ Capacidade instalada dentro dos bairros do município, sem a reservação central de 3.000 m³.

Gráfico 9.4 - 02
Volume (m³/dia), Horizonte de Demanda e Capacidade de Reservação



	Atual 2011	Curto Prazo (2014)	Médio Prazo (2018)	Longo Prazo (2030)
Volume Consumido em Capinzal	2.146,60	2.247,48	2.347,81	2.651,75
Volume Fornecido em Capinzal	2.694,36	2.820,98	2.946,92	3.328,41
Reservação Parte Alta (Capinzal)	2.660,00	2.660,00	2.660,00	2.660,00
Reservação Total Capinzal	**4.970,00**	**4.970,00**	**4.970,00**	**4.970,00**

Gráfico 9.4 – 2.1
Volume Fornecido(m³/dia) X Capacidade de Reservação (horas)



Sistema de Distribuição

Devido às condições geográficas do município parte da água é distribuída por gravidade, através dos reservatórios centrais, enquanto que as partes mais altas recebem água através de estações elevatórias que recalcam água para seus respectivos reservatórios, localizados nos pontos mais elevados dos bairros e/ou loteamentos. E a partir destes, é distribuída por gravidade à população.

Toda a distribuição de água é monitorada por um sistema de telemetria, via ondas de rádio, com 26 Estações e 44 pontos de monitoramento de vazão, através de macro medidores eletromagnéticos de vazão, instalados nas redes distribuidoras. São monitoradas, além das vazões das redes, as condições operacionais das Estações de Recalque de Água, tais como nº de horas de funcionamento, volume recalcado, corrente e tensão dos motores, níveis dos reservatórios e sensores de presença. Com este sistema de monitoramento, o município, através do SIMAE, tem um controle mais rigoroso de suas perdas, sendo que após a sua implantação diminuiu consideravelmente o percentual de perda na distribuição.

Até o final do ano de 2009, o município possuia, assentados, 101.539 metros de redes adutoras e de distribuição, com diâmetros que variam de 25 mm a 300 mm, dos seguintes materiais: PVC/PBA, DeFoFo, Ferro Fundido e RPVC.

Com essas redes o sistema atinge 100% da área urbana do município, devidamente regulamentada, atendendo a 6.529 pontos de consumo (economias), com 5.735 ligações, conforme podemos verificar no quadro a seguir:

Para todo o processo de captação, tratamento e distribuição dos volumes de água, acima citado o SIMAE teve um consumo da ordem de 144.192,2.kw de energia elétrica em média por mês, 25,48 kw por ligação de água funcionando.

A água tratada na ETA central, é distribuída por gravidade para a área que esta abaixo da cota dos reservatórios construídos junto a Estação de Tratamento, o que contempla toda a área central da cidade de Capinzal, em número de ligação nessa área estão instaladas em torno de 18% da ligações existentes no municípios, ou seja 1.034 ligações, sendo que para as demais áreas do perímetro urbano, a água e recalcada através de 7 sistemas de recalque, sendo que alguns desses tem até 4º estágios de bombeamento.

Sistemas de Recalque de Água Tratada

Para atingir 100% do perímetro urbano, o município dispõe de 7 sistemas de recalque de água tratada, denominados de CBs, os quais compreendem uma de Casa de Bombas, que serve de abrigo para os conjuntos moto bombas e quadro de comando, adutoras de sucção e recalque e reservatórios, sendo que um dos sistemas para atendimento da área da cidade alta, possui quatro estágios de bombeamento, que são os denominados de CB09, CB10, CB11 e CB14. Dessa forma, para determinadas áreas, visando atingir aos pontos de consumo, o sistema de distribuição de água

chega a ter 4 (quatro) estágios de bombeamento, contados desde a captação de água bruta, junto ao Rio do Peixe.

Todas as CBs possuem 02 (dois) conjuntos moto-bombas instalados, funcionando intercalados, estando um em operação e outro em reserva. O acionamento dos conjuntos é automático em função do nível do reservatório, e controlados pelo Sistema de Supervisão e Monitoramento, instalado junto ao escritório do SIMAE, conforme já descrito anteriormente no item Sistema de Distribuição.

Em nome da eficientização do saneamento, como alternativa para redução dos gastos com energia, sugere-se melhorar a qualidade dos serviços prestados e contribuir diretamente para o uso racional de energia. A gestão do saneamento deve promover a melhoria no desempenho dos serviços, principalmente quanto à eficiência energética.

Segundo o trabalho feito Sheila Karoline Kusterko,graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em 2009 no sistema de água de Capinzal, onde concluiu que o indicador consumo energético CE (kWh/m³) revela uma maior eficiência para a CB-10 e CB-11. O consumo energético normalizado CEN (kWh/m³/100m) se mostrou maior para a CB04.

Neste trabalho baseado em indicadores, evidenciou que o indicador E1 mostrou que existem conjuntos motor-bomba superdimensionados e reservatórios em cotas acima da necessária. O indicador E2 revela que há desperdício de energia para o recalque de água que é perdida. O indicador E3 revelou a relação entre a energia fornecida e a energia mínima necessária. Os indicadores E1, E2 e E3 revelam que os trechos menos eficientes do SAA de Capinzal/Ouro são os trechos a partir das elevatórias CB-11 e CB-06 até os reservatórios RS-Parizotto e RS-Dorini, respectivamente.

O indicador CEN analisa apenas a relação entre a potência fornecida pelo conjunto motor-bomba e o volume de água recalcado, não considerando se este volume é o necessário ou excessivo para atender a demanda. Os indicadores estudados neste trabalho analisam a situação como um todo, levando em consideração aspectos como vazão fornecida, perdas de água, demanda necessária, geografia do terreno, etc.

Os indicadores de desempenho (E1, E2 e E3) permitiram comparar os diferentes trechos do Sistema de Abastecimento de Água de Capinzal/Ouro, identificando aqueles com maior potencial teórico de redução de energia possibilitando, deste modo, o estabelecimento de prioridades de intervenção.

Os indicadores de desempenho (E1, E2 e E3) permitiram comparar os diferentes trechos do Sistema de Abastecimento de Água de Capinzal/Ouro, identificando aqueles com maior potencial teórico de redução de energia possibilitando, deste modo, o estabelecimento de prioridades de intervenção.

Como solução para a CB-11, seria a substituição da mesma por outras duas CBs com potências menores. A CB-Lar recalcaria água tratada apenas para o RS-11 com potência de 5kW, e a CB-Par recalcaria água tratada apenas para o reservatório RS-Parizotto, com potência de 10 kW, resultando em uma redução de 63% na potência fornecida e 50,4% no consumo mensal de energia. A simulação foi aceita pelo modelo EPANET. O potencial de redução energética reduz uma vez que a vazão e a potência fornecida diminuem com relação à situação anterior.

Os indicadores comprovam teoricamente que as medidas sugeridas reduzem o consumo de energia, tornando-o mais eficiente. É possível analisar o comportamento do sistema antes de serem aplicadas as intervenções pretendidas, tanto pelo uso do modelo hidráulico, como pelo uso dos indicadores.

Os indicadores auxiliam na escolha da melhor opção para cada situação, pois permitem comparar cenários alternativos e avaliar o respectivo potencial de redução de energia. No caso de o modelo hidráulico não funcionar como o esperado, estes indicadores podem auxiliar e comandar os estudos de eficiência energética nos Sistemas de Abastecimento de Água.

A substituição da CB-11 resultaria em uma economia anual de R$ 12.416,35. Considerando investimento de R$ 317.943,17 o tempo de retorno do capital foi de 34,1 anos. Este valor é maior que o período de projeto, 10 anos, o que demonstra a não atratividade econômica para esta medida de eficientização.

Se do ponto de vista econômico as medidas não se mostram atrativas, do ponto de vista ambiental, elas se mostram muito eficientes. Deve ser considerado o custo ambiental da alternativa.

O mesmo estudo recomendou a elaboração de um *software* que auxilie na construção dos indicadores, relacionando distâncias, cotas e vazões e que automatizasse a cálculo das potências, agilizaria o processo que se apresentou o mais demorado do trabalho. O remanejamento do sistema nos pontos em que as CBs recalcam água para cotas acima das necessárias reduziria a potência requerida e melhoraria a eficiência do sistema. O bombeamento fora do horário de ponta se mostra uma alternativa mais viável para o sistema em questão e deve ser posto em prática.

9.4.2.1.3. Abastecimento de Água Rural

No perimetro rural a Autarquia (SIMAE), atende somente á 6 (seis) localidades do interior, com água tratada e distribuída pela Autarquia (SIMAE), que são: Alto Alegre, Lindemberg, Capitel Santo Antonio, Vila União, Barro Preto e Vidal Ramos. Todos com captação de água através de poços artesianos, com tratamento simplificado por cloração e fluoretação. Os sistemas de bombeamento operam automaticamente comandados pelo nível dos reservatórios. O sistema do SIMAE atende somente 32,90% da população rural atual (IBGE, 2010) na zona rural. O restante das localidades rurais ou 67,10 % tem sua captação das águas por poços tubulares coletivos ou individuais, nascentes ou cacimbas.

As outras localidades do interior que são em número de 20 sistemas coletivos (um deles por cacimba), á partir de um poço tubular, que bombeia até um reservatório e este distribuem para as residências por gravidade, normalmente por tubulação de mangueiras plásticas e raramente PVC consumo referente ao abastecimento de água rural contempla o setor residencial, comercial e publico e de acordo com estudos realizados referentes somente ás localidades atendidas pelo SIMAE, que são Alto Alegre, Capitel Santo Antônio, Lindenberg, Vila União, Vidal Ramos e Barro Preto.

As seis comunidades atendidas pelo SIMAE representam uma demanda mensal de 3.624,17 m³ e juntas correspondem a um total de 384 economias. Na comunidade de Lindemberg concentra-se o maior número de economias e a Vila União é a única com economia industrial. Detalhes de economias e consumo por comunidade pode ser observado na tabela 9.4 - 03 abaixo.

Tabela 9.4 – 03
Quantidade de economias e consumo no mês de Dezembro de 2010, por comunidade atendida pelo SIMAE

Comunidades Atendidas pelo SIMAE Zona Rural	Quantidade de Economias e Consumo Mensal (m³/mês)								
	Residencial		Comercial		Industrial		Pública		Total
	Nº Econ.	m³/mês	Nº Econ.	m³/mês	Nº Econ.	m³/mês	Nº Econ.	m³/mês	m³/mês
Alto Alegre	58	658	3	17	0	0	4	37	712
Barro Preto	50	413	2	27	0	0	4	60	500
Capitel Santo Antônio	32	294	2	14	0	0	2	11	319
Lindemberg	104	1.149	3	23	0	0	6	138	1.310
Vidal Ramos	40	412	1	12	0	0	2	18	442
Vila União	63	567	4	39	1	19	3	13	638
Total	**347**	**3.493**	**15**	**132**	**1**	**19**	**21**	**277**	
	Nº de economias: 384				**Consumo: 3.624,17m³/mês**				

Fonte: SIMAE, 2011.
▲ A quantidade mensal consumida por setor em cada comunidade, bem como a quantidade de economias, refere-se ao mês de dezembro de 2010.

O restante das localidades rurais 21,74 % ou 754 pessoas são atendidos pelos 20 sistemas coletivos através de 19 poços tubulares e um do tipo cacimba (localidade de Alto Alegre), 7,47% ou 259 pessoas pelos 06 poços tubulares das empresas rurais, os restantes da população rural 37,89% são atendidas por soluções individuais, do tipo poços tubulares, nascentes ou poço cacimba, sem controle de qualidade destas águas conforme legislação vigente.

No que refere-se as seis comunidades atendidas pelo SIMAE de acordo com informações da autarquia no que refere a consumo e capacidade dos poços comunidade, e ainda considerando que a população rural teve decréscimo nos últimos anos como pode ser visualizado na tabela a abaixo o poços tem capacidade de atender a demanda futura de água para horizonte de 20 anos e tabela 9.4 – 3.2.

Tabela 9.4 – 3.1
Dados Técnicos e Estatísticos Referentes aos Poços Existentes em cada Comunidade

	Alto Alegre	Barro Preto	Capitel Sto. Antônio	Lindemberg	Vidal Ramos	Vila União
Nº de Economias Funcionando (Dez./10)	65	56	36	113	46	71
Consumo - m³ / Mês (Dez./10)	712 m³/mês	500 m³/mês	319 m³/mês	1.310 m³/mês	442 m³/mês	632 m³/mês
Consumo – m³/d (Dez./10)	23,73 m³/dia	16,67 m³/dia	10,63 m³/dia	43,67 m³/dia	14,73 m³/dia	21,07 m³/dia
Capacidade do Poço (tempo, vazão e vazão máxima/ dia)	t = 12h/d Q =10 m³/h	t = 18h/d Q =25 m³/h	t=15h/d Q = 10 m³/h	t = 12 h/d Q = 11 m³/h	t = 15 h/d Q = 40 m³/h	t=16h/d Q = 4 m³/h
	Q_{max} = 120 m³/d	Q_{max} = 450 m³/d	Q_{max} = 150 m³/d	Q_{max} = 132 m³/d	Q_{max} = 600 m³/d	Q_{max} = 64 m³/d
Nº horas funcion./ mês	149 h/mês	76 h/mês	98 h/mês	113 h/mês	34 h/mês	256 h/mês
Tempo de funcionamento por dia	4h53min	2h30min	3h09min	3h41min	1h07min	8h02min
Vazão da Bomba	6 m³/h	8 m³/h	5 m³/h	13 m³/h	12 m³/h	3 m³/h
Volume aduzido m³	9.958 m³/ano	7.252 m³/ano	5.274 m³/ano	17.545 m³/ano	5.330 m³/ano	8.386 m³/ano
Volume aduzido m³/d	27,28 m³/d	19,87 m³/d	14,45 m³/d	48,07 m³/d	14,60 m³/d	22,98 m³/d
Volume Medido m³	7.705 m³/ano	6.089 m³/ano	3.796 m³/ano	13.689 m³/ano	4.488 m³/ano	7.723 m³/ano
Volume Perdido m³	2.253 m³/ano	1.163 m³/ano	1.478 m³/ano	3.856 m³/ano	824 m³/ano	663 m³/ano
Índice de perda na Medição (%) / mês	22 %	16 %	28 %	21 %	16 %	08 %
Perda (Litros/ Km de rede) – Media mensal	1.450 L/ km de rede/ mês	1.044 L/Km de rede/mês	1.673 L/Km de rede/ mês	4.377 L/Km de rede/mês	618 L/Km de rede/mês	604 L/Km de rede/mês
Extensão da rede Km	4,21 Km	3,04 Km	2,41 Km	2,41 Km	3,70 Km	2,96 Km

Fonte: SIMAE, 2011.

Tabela 9.4 – 3.2
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos para o abastecimento humano rural abastecidos pelo SIMAE em Capinzal – SC – Cenário 01

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês
Residencial Rural SIMAE	1.079	3.217,44	1.096	3.267,63	1.113	3.317,82	1.163	3.468,40

a) Sistema isolado do Distrito de Alto Alegre

O sistema de captação de água no Distrito de Alto Alegre segundo dados do SIMAE, 2010, é composto por poço tubular, que tem vazão de 10 m³/h para 12 horas diárias de bombeamento, profundidade total de 152 m e da bomba á 40 m. E apresenta uma demanda aduzida mensal média de 829,83 m³ ou 27,28 m³/d, e trabalha com vazão media de 6m³/h, para atender 65 economias atualmente.

Sendo assim a demanda futura pode até quadruplicar, que a vazão do poço garante o pleno atendimento.

b) Sistema isolado da Localidade de Lindenberg

O sistema de captação de água no Distrito de Lindenberg segundo dados do SIMAE, 2010, é composto por poço tubular, que tem vazão de 11 m³/h para 12 horas diárias de bombeamento e apresenta uma demanda aduzida mensal média de 1.462,08 m³ ou 48,07 m³/d, e trabalha com vazão media de 13 m³/h, para atender 113 economias atualmente.

Sendo assim a demanda futura pode até duplicar, que a vazão do poço garante o pleno atendimento.

c) Sistema isolado da Localidade de Capitel Santo Antonio

O sistema de captação de água na localidade de Capitel Santo Antonio segundo dados do SIMAE, 2010, é composto por poço tubular, que tem vazão de 10 m³/h para 15 horas diárias de bombeamento e apresenta uma demanda aduzida mensal média de 439,50 m³ ou 14,45 m³/d, e trabalha com vazão media de 5 m³/h, para atender 36 economias atualmente.

O poço tem capacidade de atender a 10 vezes a demanda atual tranquilamente se consideradas as condições atuais.

d) Sistema isolado da Localidade de Vila União

O sistema de captação de água na localidade de Vila União segundo dados do SIMAE, 2010, é composto por poço tubular, que tem vazão de 4 m³/h para 16 horas diárias de bombeamento e apresenta uma demanda aduzida mensal média de 698,83

m³ ou 22,98 m³/d, e trabalha com vazão media de 3 m³/h, para atender 71 economias atualmente entre elas a única economia industrial rural atendida pela autarquia.

Sendo assim a demanda futura pode até duplicar, que a vazão do poço garante o pleno atendimento.

e) Sistema isolado da Localidade de Vidal Ramos

O sistema de captação de água na localidade de Vidal Ramos segundo dados do SIMAE, 2010, é composto por poço tubular, que tem vazão de 40 m³/h para 15 horas diárias de bombeamento e apresenta uma demanda aduzida mensal média de 444,17 m³ ou 14,60 m³/d, e trabalha com vazão media de 12 m³/h, para atender 46 economias atualmente.

Nesta localidade o consumo diário corresponde a 2,4% do total que pode ser consumido por este poço, podendo tranquilamente atender o crescimento populacional para horizonte de 20 anos descrito anteriormente.

f) Sistema isolado da Localidade de Barro Preto

O sistema de captação de água na localidade de Barro Preto segundo dados do SIMAE, 2010, é composto por poço tubular, que tem vazão de 25 m³/h para 18 horas diárias de bombeamento e apresenta uma demanda aduzida mensal média de 604,33 m³ ou 19,87 m³/d, e trabalha com vazão media de 8 m³/h, para atender 56 economias atualmente.

Nesta localidade o consumo diário corresponde a 4,41% do total que pode ser consumido por este poço, podendo tranquilamente atender o crescimento populacional para horizonte de 20 anos descrito anteriormente.

g) Sistemas de Abastecimento de Água Coletivos fora do sistema SIMAE

As demais localidades do interior, que não são atendidas pelo sistema SIMAE são em numero de 20 sistemas coletivos (poços), sendo um deles do tipo cacimba (C03 A.M..ALTO ALEGRE), em 16 comunidades, à partir de um poço tubular.

As localidades interioranas atendidas por este sistema coletivo são: Residência (01 poço); Alto Residência (02 poços); Lauro Müller (01 poço); Barra do Pinheiro (01 poço); Alto Alegre (02 poços e 01poço cacimba); Lindenberg (01 poço); SERP (01 poço); Linha Oficina (01 poço); Vidal Ramos (02 poço); Engenho Novo (01 poço); Chapada Verde (01 poço); Empresa Velha (01 poço); Linha Pelissaro (01 poço); Nova Beleza (01 poço); Vista Alegre (01 poço) e Barro Branco (01 poço).

Estes 19 poços atendem as comunidades anteriormente descritas, tem vazão que variam de 4,5 á 44 m³/h, porém não possuímos dados suficientes para a sua avaliação técnica, pois muitos poços foram furados á várias décadas, e as informações se perderam, como profundidade do poço, e vazão real pelo teste de vazão. Neste sistema temos ainda no Distrito de Alto Alegre um poço tipo cacimba de aproximadamente 2,0 m de profundidade, que atende á 10 economias, onde vivem 35 pessoas, feita através de mangueiras pretas, sem qualquer tipo de monitoramento ou

sanidade, sendo um grande risco á saúde nesta captação, em pleno aglomerado urbano deste distrito. A mesma localidade é atendida pro mais 2 poços tubulares, e que deveriam ser eliminado este tipo de captação para estas famílias.

A maioria desses poços não tem coleta regular de água para análise físico-química ou bactereológica, necessitando a PMC através da Vigilância Sanitária e a SIMAE, de planejarem uma ação conjunta, para manter o controle da sanidade das águas para uso humano no município de Capinzal, nestas áreas não atendidas pelo sistema SIMAE. Pois elas atendem á 64,5 % das comunidades interioranas, e não sabemos a real sanidade destas águas para fins humanos, e sua potabilidade real é desconhecida.

Sendo uma prioridade para a universalização dos serviços de abastecimento de água, a obtenção real destes sistemas, desde a coleta até ao monitoramento de sua sanidade.

Além das soluções coletivas, há também algumas indústrias, granjas ou comércio que usam para seu uso e que fornecem água as moradias de seu entorno, que são em número de 10, descrita anteriormente, que tem vazão que variam de 2 á 45 m³/h. Havendo muitas outras, porém ficou humanamente impossível de levantar todos nessa fase de elaboração do PMSB de Capinzal.

Há também os 17 poços que tem solução individual para abastecimento de água, registrados no SISAGUA pela vigilância Sanitária de Capinzal, descritos na tabela 3.3 – 03 anteriormente, onde vemos que este número é bem maior, e necessita de um levantamento específico para mapear tosos os poços tubulares e formas de abastecimento de água individuais no município de Capinzal.

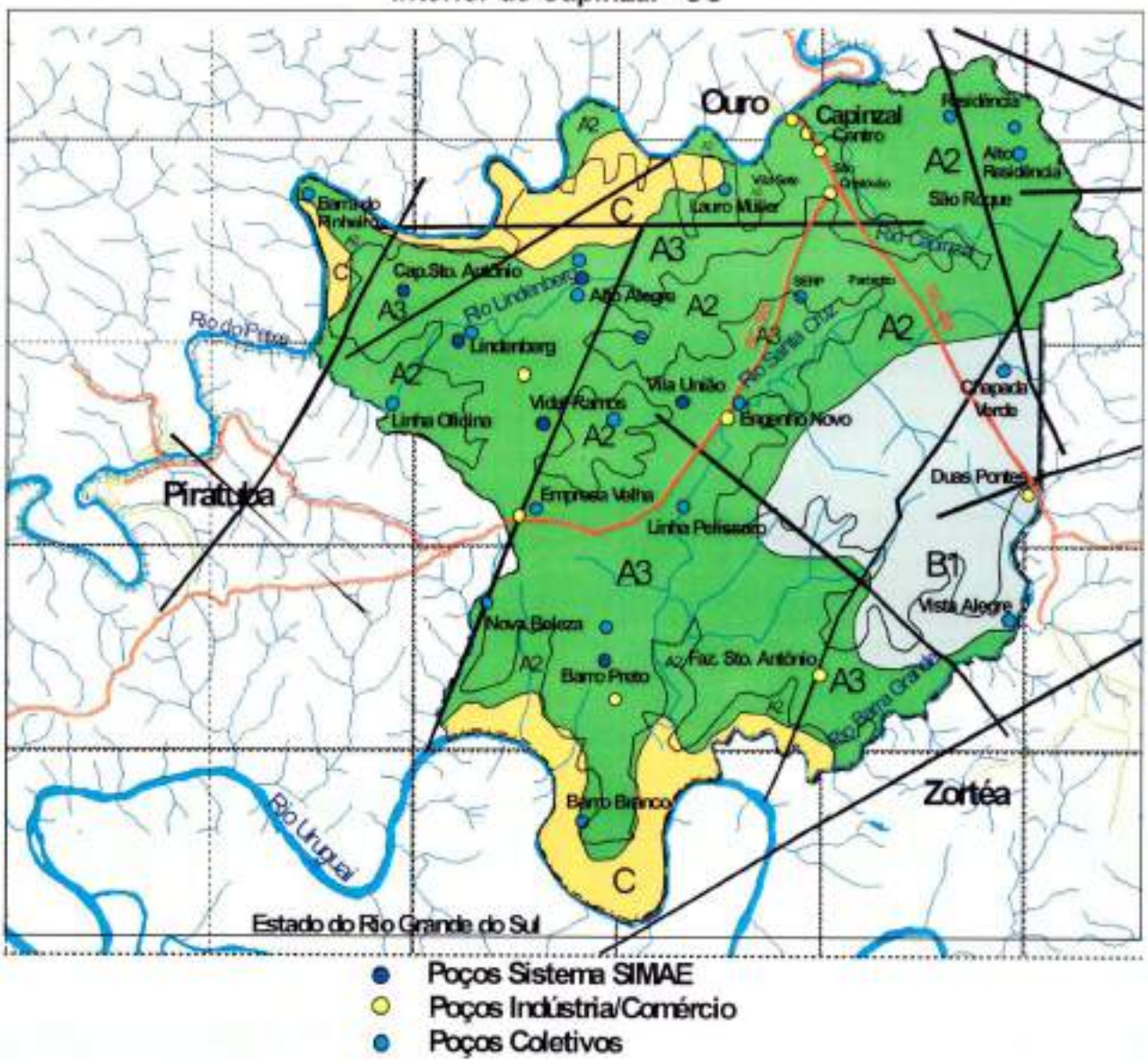
Obtivemos dados no SIAGAS da CPRM (CIA. Pesquisa de Recursos Minerais) do Ministério das Minas e Energia, onde estão cadastrados 85 poços para Capinzal em Santa Catarina, destes 26 atendem o sistema coletivo e do sistema SIMAE, e outros classificamos com indústria, comércio e granja; os restantes 49 poços, são soluções individuais de abastecimento de água, sem nenhuma informação de como é sua captação ou sua sanidade.

Porém há vários outros que não estão registrados no SIAGAS e, portanto, somente com um levantamento de detalhe em campo, poderíamos levantar todos os poços existentes em Capinzal. Necessitando para toso estes sistemas fora do sistema SIMAE serem cadastrados pela vigilância sanitária e monitorados sua sanidade regularmente.

Segundo o levantamento Agropecuário de Santa Catarina em 2003, feito pelo Instituto CEPA, Capinzal em seu perímetro rural em relação á freqüência da regularidade de água, num universo de 539 estabelecimentos rurais, 385 informaram que nunca faltou água, 74 que ocasionalmente falta água, 25 que frequentemente falta água e 55 não informaram. Pelo que podemos deduzir que pelo menos 71,43 % não tem problema de falta de água e que 28,57 % tem algum problema na freqüência de água em seus

estabelecimentos. Servindo como parâmetro para a melhoria do sistema atual na área rural.

Figura 9.4. – 01
Localização dos poços tubulares e dos sistema de abastecimento de água do interior de Capinzal - SC



Neste levantamento em 2003, Capinzal apresentou em seu perimetro rural nos 354 estabelecimentos pesquisados, 270 tinham abastecimento em fontes ou nascentes protegidas, 45 sem proteção; 14 tinham poço protegido, 06 sem proteção e 18 tinham poço artesiano, e um abastecia-se direto do rio/riacho/lago e somente 43 tinham algum tipo de tratamento e 430 sem nenhum tratamento de sua água. Dos que tinham tratamento 05 eram quimico completo feito pelo SIMAE, 45 somente cloração, 01 por zona de raizes e 03 de outro tipo de tratamento.

Tabela 9.4 – 3.3
Consumo futuro de água para o horizonte de 20 anos separando a fornecida pelo SIMAE para o abastecimento humano rural do Distrito de Santa Lúcia e dos demais sistemas isolados rurais de Capinzal – SC – Cenário 01

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês	Nº de hab.	Volume m³/mês
Residencial Rural SIMAE	1.079	3.217,44	1.096	3.267,63	1.113	3.317,82	1.163	3.468,40
Residencial Rural Sistemas isolados	1.936	5.771,48	1.841	5.488,76	1.176	3.506,13	21	62,61
Total	**3.015**	**8.988,92**	**2.937**	**8.756,39**	**2.289**	**6.823,95**	**1.184**	**3.531,01**

Portanto pelos cálculos do quadro 3.4 – 3.2 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para o **abastecimento humano rural** será de **3.531,01 m³/mês**, para atender a uma população de 1.184 pessoas, que evidencia uma demanda decrescente na ordem de 60,73 %.

- **Poços Sistema SIMAE**
- **Poços Indústria/Comércio**
- **Poços Coletivos**

9.4.2.1.4. Fontes de Abastecimento de Água para Capinzal – SC

9.4.2.1.4.1. Contexto e potencial da Bacia do Rio do Peixe para atendimento das demandas de água

9.4.2.1.4.1.1. Considerações Iniciais

O aumento cada vez maior do consumo de água vai exigir que os países, estabeleçam políticas públicas para regular o seu uso. Essa é uma das conclusões do 3º Relatório das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Mundial dos Recursos Hídricos, divulgado durante o 5º Fórum Mundial da Água, que ocorre em Istambul, na Turquia em 2010.

O documento informa que já existem políticas em diversos países para ***redução da demanda e do desperdício de água.*** O texto alerta também para a necessidade do ***envolvimento de todos os setores da sociedade*** responsáveis pelas tomadas de decisão, e não somente das áreas que tratam diretamente do assunto, na formulação de diretrizes para regular o consumo de água.

Entre os fatores que vão levar ao consumo ainda maior de água, prevê o relatório da ONU, estão o crescimento e a mobilidade da população, o aumento no padrão de

vida, mudanças nos hábitos alimentares e o crescimento da produção de energia, particularmente de bio-combustíveis. Além disso, segundo texto, os efeitos das alterações climáticas devem agravar a situação em países que já estão quase no limite de uso de água dos recursos hídricos.

De acordo com o relatório, triplicou a prospecção de água potável nos últimos 50 anos e dobrou o número de áreas irrigadas. A ONU atribui isso ao crescimento da população mundial, que registra cerca de 80 milhões de nascimentos por ano. O aumento demográfico vem resultando num incremento anual de 64 bilhões de metros cúbicos na demanda por água.

A agricultura é o principal consumidor, respondendo por 70% do uso de água. Caso não sejam tomadas medidas para conter o uso dos recursos hídricos pelo setor agrícola, alertam os autores do relatório, a procura mundial por água vai crescer entre 70% e 90% até 2050.

Além disso, destaca o documento, as mudanças nos hábitos alimentares também têm aumentado a demanda pelos recursos hídricos, especialmente o crescimento do consumo de carne. Para a produção de um quilo de carne são necessários entre 800 e 4 mil litros de água.

No Brasil o consumo doméstico é responsável por 21% do consumo de água. O setor de abastecimento de água e saneamento demonstrou ser flexível e engenhoso, apesar dos enormes desafios e desigualdades persistentes no setor. Grande parte disso foi conseguida nas últimas décadas, inclusive uma melhoria sustentada em eficiência e acesso. O acesso ao abastecimento de água tem melhorado aumentou de 83% em 1990 para 90% em 2004 e o acesso ao saneamento melhorado passou de 71% para 75%.

Cerca de 61% de toda a água retirada no Brasil são usados na irrigação, índice inferior à média de 71% de retirada de água para irrigação na América Latina. A área irrigada em 1998 era de 2,8 milhões de hectares, representando 5,7% da área cultivada. O potencial de irrigação do Brasil é estimado em 29,3 milhões de hectares, incluindo somente áreas em que a irrigação pode ser desenvolvida e excluindo áreas de alto valor ecológico na região Norte (bacias dos Rios Amazonas e Tocantins). A irrigação ineficiente produziu problemas de salinização e drenagem em 15.000 hectares, a maior parte na região Nordeste (um total de área irrigada de 736.000 hectares), pondo em perigo a produtividade dessas terras.

A política de uso das águas foi definida por um comitê, formado em 1993, para acabar com a briga sobre quem tinha direito a que nessa bacia hidrográfica. Esse modelo, pioneiro no Brasil, inspirou quatro anos depois a Lei das Águas, dando a possibilidade de criar em nível nacional um sistema que harmonizasse os diversos usos dos mananciais – geração de energia, abastecimento da população e irrigação de cultivos. A Agência Nacional de Águas é o órgão do governo federal responsável pela gestão dos recursos hídricos no país. Esse trabalho é conduzido em parceria com os

Comitês de Bacia, na nossa região pelo da Bacia do Rio do Peixe, que se espalharam no Brasil, após a nova legislação. Os comitês reúnem representantes da sociedade civil em cada região para sugerir iniciativas para preservar os rios e evitar conflitos.

A atual legislação reconhece os vários usos para a água e determina que a prioridade seja sempre para o abastecimento humano e animal.

9.4.2.1.4.1.2. Consumo de água por setor na Bacia do Rio do Peixe e região

A Bacia do Rio do Peixe apresenta uma área de aproximadamente 5.123 km², banhando 25 municipios (incluso Capinzal) e uma população de aproximadamente 300.000, com vazão média de 110 m³/s, sendo a mínima de 20 m³/s e a máxima de 580 m³/s, com uma densidade de drenagem na ordem de 1,59 km/km². A forma superficial da bacia do Rio do Peixe é aproximadamente a de uma pêra.

O Rio do Peixe que abastece Ouro e Capinzal nasce na serra do Espigão no município de Matos Costa, a uma altitude de 1.150 m, percorre uma extensão de 290 km e desemboca no Rio Uruguai com uma cota de 350 m. Seus principais afluentes são os rios do Bugre, Quinze de Novembro, São Bento, Estreito, Tigre, Pato Roxo, Pinheiro, pela margem direita; e os rios Cerro Azul, das Pedras, Castelhano, Caçador, Bonito, do Veado, Leão e Capinzal pela margem esquerda. Entre as cidades da bacia destacam-se Caçador, Videira, Tangará, Herval D'Oeste, Joaçaba, Capinzal e Ouro.

A Bacia do Rio do Peixe situa-se em 71% de sua área em terreno forte e montanhoso, com intensa utilização com lavouras sem obediência a aptidão de uso, pecuária e fruticultura. O seu uso recomendado é o de lavoura de extensão limitada e culturas perenes ou reflorestamento.

A demanda total do consumo de água da Bacia do Rio Peixe, segundo o censo de 2000 é de 1.229.490 m³/mês e a relativa de 4,37%, sendo 1.054.306 m³/mês da demanda urbana, com um consumo médio de 190 l/hab/dia e a demanda rural de 175.184 m³/mês, com um consumo médio rural de 95 l/hab/dia. Quadro 9.4 - 01.

Quadro 9.4 - 01
Estimativa da Demanda de água para abastecimento residencial urbano e rural na Bacia do Rio do Peixe

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Consumo Médio urbano l/hab/dia	Demanda da População Urbana m³/mês	Consumo Médio rural l/hab/dia	Demanda da População rural m³/mês	Demanda total m³/mês	Demanda relativa %
Vale do Rio do Peixe	Rio do Peixe	190	1.054.306	95	175.184	1.229.490	4,37

Já a demanda industrial é de 2.329.912 m³/mês e a relativa de 5,73%, acima da residencial. Quadro 9.4 - 02.

Quadro 9.4 - 02
Estimativa da Demanda de água para a atividade industrial na Bacia do Rio do Peixe

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Demanda Industrial Total (m3/mês)	Demanda Industrial Relativa %
RH3 Vale do Rio do Peixe	Rio do Peixe	2.329.912	5,73

A demanda para dessedentação animal é de 1.035.026 m³/mês e a relativa de 10,19%, acima da residencial e industrial. Quadro 9.4 - 03

Quadro 9.4 - 03
Estimativa da Demanda de água para a dessedentação animal na Bacia do Rio do Peixe

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Demanda para dessedentação animal	
		Total (m3/mês)	Relativa %
Vale do Rio do Peixe	Rio do Peixe	1.035.026	10,19

A demanda para irrigação é de 451.317 m³/mês e a relativa de 0,35 %, sendo o menor uso da água na região. Quadro 9.4 - 04.

Quadro 9.4 - 04
Estimativa da Demanda de água para a irrigação na Bacia do Rio do Peixe

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Demanda para irrigação	
		Demanda Total (m3/mês)	Relativa %
RH3 Vale do Rio do Peixe	Rio do Peixe	451.317	0,35

O uso das águas em Capinzal pode ser balizado pelos dados obtidos na estação de Ouro (ponto 29 do monitoramento da Epagri-SC, dados do ICEPA 2003), e descrito no Quadro 9.4. – 05 e sua localização no Quadro 9.4.- 06, bem como nos pontos á montante da área em estudo, para balizarem os dados da área (que não existem), para o uso de dados próximos. O município de Ouro e Capinzal são cidades que apresentam seus planos urbanos separados somente pelo Rio do Peixe, e cujas atividades econômicas são comuns e semelhantes, e a mesma autarquia de águas e esgoto, o SIMAE. Por estes dados para nosso município temos uma noção do consumo por setores, onde podemos afirmar que dos 41.182 m³/dia o maior consumo é animal (57,27 %), seguido da irrigação (17,70%), industrial (15,54%) e o menor o consumo humano com 9,49 %. Em 2003 o consumo humano chegava á 3.906 m³/dia para este ponto de captação no Rio do Peixe.

Em 2009, segundo dados do SIMAE, aduz do Rio do Peixe á sua ETA em Capinzal, em torno de 3.388,41 m³/dia, para atendimento de Capinzal e Ouro, dando um volume anual de 1.236.770.00 m³, distribuídos em seu perímetro urbano á 6.449 economias funcionando, sendo 5.773 residenciais, 592 comerciais, 16 industriais e 68 públicas.

No ano de 2009 o consumo per capita foi em média foi de 159,99 l/hab/dia (um pouco acima da média regional), considerando uma população estimada, atendida pelo SIMAE, de 17.152 pessoas. Já o consumo por ligação funcionando foi de 14,55 m³/mês e de 12,77 m³/ mês, por economia funcionando.

No Quadro 9.4. – 05 temos também os dados para Joaçaba e Videira e Ouro, para podermos ter uma noção da região, comparativamente á Capinzal, no que tange ao consumo por setores.

Quadro 9.4. – 05
Dados do Consumo de Água em pontos da Bacia do Rio do Peixe em 2003

LOCALIZAÇÃO			CONSUMO (m³/dia)					TOTAL DE CONSUMO (m³/seg.)	VAZÃO ESTIAGEM (m³/seg.)	IDHE Consumo/Vazão (%)
Ponto	Rio	Município	Animal	Humano	Industrial	Irrigação	Total			
29	Peixe	Ouro	23.585	3.906	6.400	7.290	41.161	0,477	6,13	0,078
30	Peixe	Joaçaba	39.766	9.532	5.112	7.967	62.377	0,722	4,73	0,153
31	Peixe	Videira	43.215	7.015	25.477	1.322	77.029	0,892	1,62	0,550

Quadro 9.4. – 06
Localização dos Pontos de Monitoramento na Bacia do Rio do Peixe

REGIÃO	PONTO	LONGITUDE	LATITUDE	LOCALIZAÇÃO
RH3 VALE DO RIO DO PEIXE	29	51°46'47"	27°23'34"	Rio do Peixe, próximo á Piratuba
	30	51°32'36"	27°12'51"	Rio do Peixe, próximo á Lacerdópolis
	31	51°16'36"	27°02'54"	Rio do Peixe, próximo á Tangará

9.4.2.1.4.1.3. Consumo de água por setor nas Bacias dos Rios Uruguai e do Peixe

Por falta de dados mais precisos de Capinzal e da própria Bacia do Rio do Peixe, usamos os dados mais recentes feitos na Bacia do Rio Uruguai, da qual pertencem. A partir dos dados do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai, Relatório Final, publicados em dezembro/2008.

Estes dados separam a Bacia do Rio do Peixe, com dados recentes e mais precisos, e cujos quais usaremos para definir as demandas do município de Capinzal em Santa Catarina.

A demanda total de água da Bacia do Rio Uruguai é de 245,0 m³/s, que representa 30,4% da disponibilidade hídrica assegurada em 95% do tempo (Q95). Essa demanda está concentrada nas unidades hidrográficas Piratini/Camaquã, Ibicuí, Quaraí e Santa Maria. A demanda nessas regiões ultrapassa a disponibilidade hídrica (Q95) sendo que ela é, em parte, mantida pela regularização proporcionada por reservatórios.

Para o plano de desenvolvimento sustentável da região da bacia do Rio Uruguai (2008), a demanda total da região hidrográfica é de 218 m³/s ou 18.835.200 m³/dia.

Demandas Associadas aos Principais Usos Consuntivos, segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006), os valores aproximados das demandas da Bacia do Rio Uruguai são:

Demanda urbana: É de 7,1 m³/s (cerca de 3% da demanda total), sendo maior na unidade hidrográfica Ibicuí.

Demanda rural: Essa demanda é de apenas 3,6 m³/s (1,5% da demanda total).

Demanda animal: Tal uso consome 7,2 m³/s (cerca de 3% da demanda total) sendo maior na unidade hidrográfica Ibicuí.

Demanda industrial : O valor estimado é de 5,9 m³/s (2% da demanda total) sendo representada, principalmente, pela agroindústria associada ao abate de animais, serrarias, madeireiras e indústria de celulose.

Demanda para irrigação: É de 221,1 m³/s (91% da demanda total de água) para uma área irrigada de 435.421 ha (14% da área irrigada do país) e demanda unitária de 0,51 L/s/ha. Destaca-se o volume utilizado na rizicultura.

O referido relatório se propõe a apresentar um panorama da utilização dos recursos hídricos nas 15 regiões de planejamento definidas neste Plano (uma delas é o Vale do Rio do Peixe em SC). O foco de interesse se refere aos usos consultivos dos recursos hídricos, a saber:

- abastecimento humano: urbano e rural;
- abastecimento industrial;
- irrigação e
- criação animal: manejo e dessedentação.

Como fontes para a informação aqui apresentada foram considerados os seguintes estudos anteriores:

- Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, Relatório Técnico A2 (Diagnóstico e Prognóstico das Demandas Hídricas), de fevereiro de 2007, obtido junto ao DRH-SEMA-RS; e
- Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, documento sem data, mas que se refere a bases de dados de 2004, obtido junto a DRHI-SDS-SC.

Destaca-se que esclarecimentos metodológicos quanto à estimativa das demandas devem ser buscados junto aos documentos citados, pois ambos estão bem estruturados e são bastante esclarecedores e de fácil acesso. A transcrição de tais premissas para este texto, apenas o tornaria cansativo e desinteressante.

Os resultados do levantamento das informações são apresentados nas tabelas e gráficos a seguir, dos quais se conclui o seguinte:

• A demanda total, média anual, da RBRU é de 218,75 m³/s, dos quais 90,4% são utilizados para irrigação (86,3% para arroz e 4,1% para culturas de terras altas).

• O abastecimento urbano e rural corresponde a 3,7% das demandas, com maior expressividade para o abastecimento urbano nas bacias do Ibicuí, Planalto de Lages e ***Vale do Rio do Peixe***; enquanto que as maiores demandas para abastecimento rural estão localizadas nas regiões do Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo, Apuaê – Inhandava, Várzea e Meio Oeste, em ambos os casos, acompanhando a distribuição populacional.

• A bacia do Ibicuí apresenta a maior demanda absoluta (de 85,7 m³/s, equivalente a 39,1% das demandas da RBRU), enquanto que a menor demanda está na bacia do Passo Fundo (1,15 m³/s, equivalente a 0,5% das demandas da RBRU).

• As bacias do trecho Catarinense da RBRU concentram 86,2% das demandas industriais, enquanto que, no setor gaúcho, estão 99,8% das demandas para irrigação, sendo 100% da demanda para irrigação de arroz e 96% da demanda para terras altas.

• Em termos instantâneos, nos períodos de verão, as vazões podem ser maiores do que as aqui apresentadas, considerando a concentração da utilização para irrigação (principalmente de arroz) e a elevação nas demandas para abastecimento público.

No Quadro 9.4 – 07 vemos as demandas hídricas por setor, e no Quadro 9.4 – 08 seu %, sendo os dados para o Vale do Rio do Peixe estes:

- Abastecimento urbano: 0,578 m³/s ou 49.939,20 m³/dia ou 19,73 %;
- Abastecimento rural: 0,119 m³/s ou 10.281,60 m³/dia ou 4,07 %;
- Abastecimento industrial: 1,259 m³/s ou 108.776,60 m³/dia ou 42,98 %;
- Irrigação em terras altas: 0,183 m³/s ou 15.811,20 m³/dia ou 6,25 %;
- Criação de Animal: 0,790 m³/s ou 68.256,00 m³/dia ou 26,97 %.

Os percentuais do Quadro 9.4. – 08 e Figura 9.4 – 01, onde estão os dados do Vale do Rio do Peixe servirão como base na demanda hídrica para os dados de Capinzal, no abastecimento industrial e irrigação, cujos dados não possuímos e calcularemos baseados nestes percentuais.

No Quadro 9.4 – 08, Gráfico 9.4 –03 vemos ainda as demandas hídricas por setor em percentual para as outras regiões da Bacia do Rio Uruguai e o seu total.

Quadro 9.4 – 07
Demandas Hídricas, médias anuais, por setor e por bacia (m³/s)

Bacia Hidrográfica / Sub-Região	Demandas Hídricas, médias anuais, por setor e por bacia (m³/s)						
	Abastecimento Urbano	Abastecimento Rural	Abastecimento Industrial	Irrigação de Arroz	Irrigação em Terras Altas	Criação Animal	Total
Apuaê - Inhandava	0,566	0,216	0,146	0,000	0,279	0,772	**1.979**
Butuí - Icamaquã	0,165	0,032	0,000	44,530	0,291	0,348	**45.366**
Extremo Oeste	0,265	0,133	0,350	0,000	0,018	0,420	**1.186**
Ibicuí	0,679	0,120	0,015	62,887	0,152	1,614	**65.667**
Ijuí	0,605	0,137	0,130	0,048	4,506	0,427	**5.853**
Meio Oeste	0,620	0,188	1,021	0,000	0,040	0,794	**2.663**
Negro	0,282	0,019	0,012	4,773	0,003	0,137	**5.226**
Passo Fundo	0,348	0,072	0,057	0,000	0,412	0,258	**1.147**
Piratinim	0,099	0,064	0,000	4,290	0,290	0,285	**5.028**
Planalto de Lages	0,683	0,095	0,667	0,001	0,111	0,468	**2.025**
Quaraí	0,055	0,010	0,003	17,861	0,000	0,315	**18.244**
Santa Maria	0,414	0,026	0,009	34,479	0,002	0,777	**38.707**
Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo	0,480	0,226	0,117	0,000	2,050	0,968	**3.841**
Vale do Rio do Peixe	0,579	0,119	1,259	0,000	0,183	0,790	**2.929**
Várzea	0,369	0,203	0,039	0,000	0,494	0,781	**1.886**
TOTAL	**6.408**	**1.660**	**3.825**	**188.869**	**8.831**	**9.164**	**218.747**

Quadro 9.4 – 08
Distribuição Setorial das Demandas Hídricas (%), por bacia e para a RBRU

Bacia Hidrográfica / Sub-Região	Distribuição Setorial das Demandas Hídricas (%), por bacia e para a RBRU					
	Abastecimento Urbano	Abastecimento Rural	Abastecimento Industrial	Irrigação de Arroz	Irrigação em Terras Altas	Criação Animal
Apuaê - Inhandava	28,60%	10,91%	7,38%	0,00%	14,10%	39,01%
Butuí - Icamaquã	0,36%	0,07%	0,00%	98,16%	0,64%	0,77%
Extremo Oeste	22,34%	11,21%	29,51%	0,00%	1,52%	35,41%
Ibicuí	1,03%	0,14%	0,02%	96,75%	0,18%	1,88%
Ijuí	10,34%	2,34%	2,22%	0,81%	76,99%	7,30%
Meio Oeste	23,28%	7,06%	38,34%	0,00%	1,50%	29,82%
Negro	5,40%	0,36%	0,23%	91,33%	0,06%	2,62%
Passo Fundo	30,34%	6,28%	4,97%	0,00%	35,92%	22,49%
Piratinim	1,97%	1,27%	0,00%	85,32%	5,77%	5,67%
Planalto de Lages	33,73%	4,69%	32,94%	0,05%	5,48%	23,11%
Quaraí	0,30%	0,05%	0,02%	97,90%	0,00%	1,73%
Santa Maria	1,18%	0,07%	0,03%	98,54%	0,01%	2,18%
Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo	12,50%	5,88%	3,05%	0,00%	53,37%	25,20%
Vale do Rio do Peixe	19,73%	4,06%	42,98%	0,00%	6,25%	26,97%
Várzea	19,57%	10,76%	2,07%	0,00%	26,19%	41,41%
TOTAL	**2,93%**	**0,76%**	**1,75%**	**86,34%**	**4,04%**	**4,18%**

Gráfico 9.4 – 03

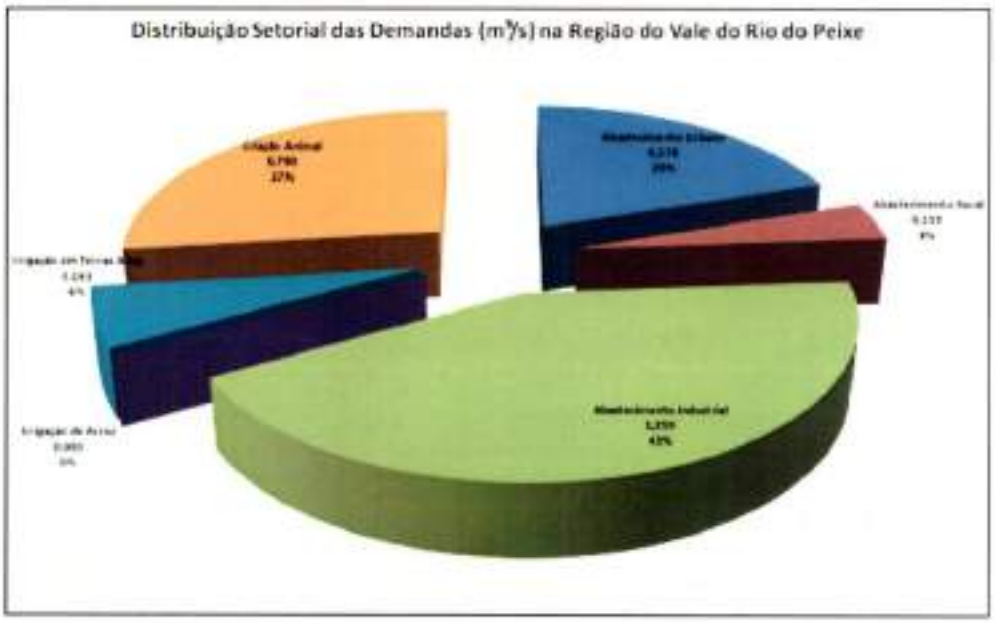
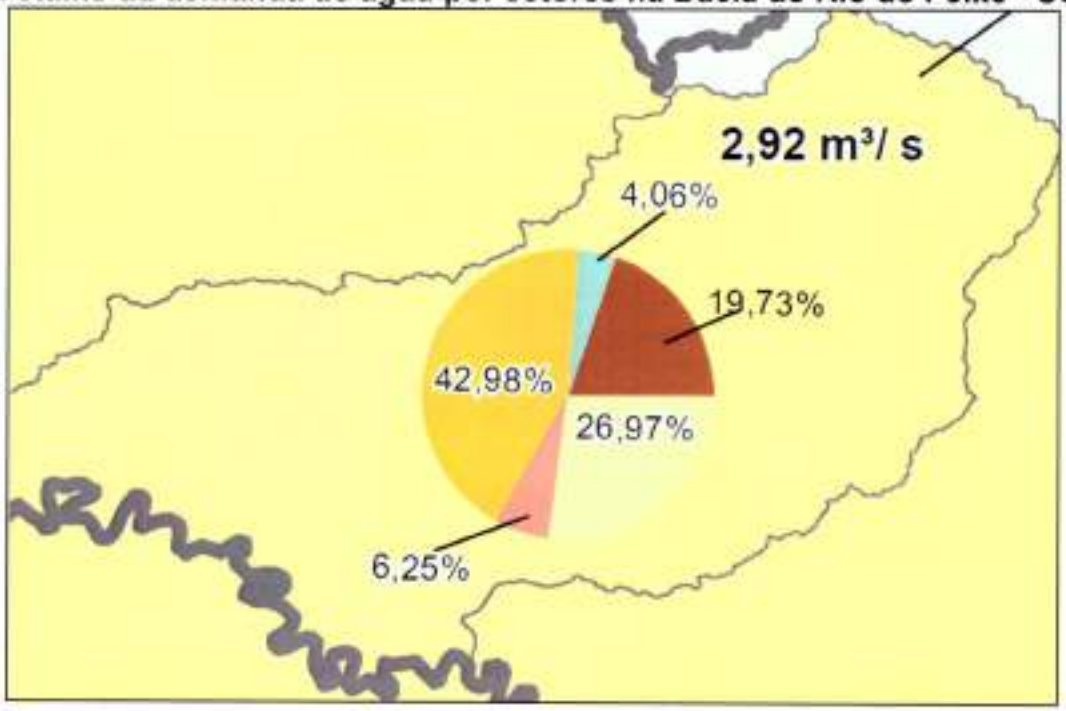


Figura 9.4 – 01
Detalhe da demanda de água por setores na Bacia do Rio do Peixe - SC



Fonte: Atlas da Região da Bacia do Rio Uruguai, BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID, GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA e GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2008.

No Quadro 9.4 – 09 vemos ainda as demandas hídricas por percentual da região na Bacia do Rio Uruguai por setor que contribui com a demanda hídrica.

Quadro 9.4 – 09
Distribuição Regional das Demandas Hídricas (%), por setor

Bacia Hidrográfica / Sub-Região	Distribuição Regional das Demandas Hídricas (%), por setor						
	Abastecimento Urbano	Abastecimento Rural	Abastecimento Industrial	Irrigação de Arroz	Irrigação em Terras Altas	Criação Animal	Total
Apuaê – Inhandava	8,83%	13,01%	3,82%	0,00%	3,16%	8,43%	**0,90%**
Butuí – Icamaquã	2,57%	1,93%	0,00%	23,58%	3,30%	3,80%	**20,74%**
Extremo Oeste	4,14%	8,01%	9,15%	0,00%	0,20%	4,59%	**0,54%**
Ibicuí	13,72%	7,23%	0,39%	43,89%	1,72%	17,63%	**39,16%**
Ijuí	9,44%	8,25%	3,40%	0,03%	51,02%	4,66%	**2,68%**
Meio Oeste	9,68%	11,33%	26,69%	0,00%	0,45%	6,67%	**1,22%**
Negro	4,40%	1,14%	0,31%	2,53%	0,03%	1,50%	**2,39%**
Passo Fundo	5,43%	4,34%	1,49%	0,00%	4,67%	2,82%	**0,52%**
Piratinim	1,54%	3,86%	0,00%	2,27%	3,28%	3,11%	**2,30%**
Planalto de Lages	10,66%	5,72%	17,44%	0,00%	1,26%	5,11%	**0,93%**
Quaraí	0,86%	0,60%	0,08%	9,46%	0,00%	3,44%	**8,34%**
Santa Maria	6,46%	1,57%	0,24%	18,26%	0,02%	8,49%	**16,32%**
Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo	7,49%	13,61%	3,06%	0,00%	23,21%	10,57%	**1,76%**
Vale do Rio do Peixe	9,02%	7,17%	32,92%	0,00%	2,07%	8,63%	**1,34%**
Várzea	5,76%	12,23%	1,02%	0,00%	5,59%	8,53%	**0,86%**

Considerando as demandas provenientes dos estudos anteriores apresentadas acima, decidiu-se apresentar também um panorama atual quanto aos balanços hídricos disponibilidades x demandas.

Dessa forma, optou-se pelo mesmo procedimento do item anterior, de modo que este tema (os balanços hídricos) é explorado a partir das seguintes fontes de informação:

• Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, Relatório Técnico A3 (Cenário de Tendências e Relatório Anual da Situação dos Recursos Hídricos – 2006), de fevereiro de 2007, obtido junto ao DRH-SEMA-RS; e
• Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina, documento sem data, mas que se refere a bases de dados de 2004, obtido junto a DRHI-SDS-SC.

Destaca-se, novamente, que as premissas metodológicas que levaram ao panorama aqui apresentado devem ser buscadas junto aos documentos citados.

Em ambos os trabalhos, foram estudados, pelo menos, dois cenários de disponibilidades hídricas:
• Em Santa Catarina foram utilizadas, como vazões de referência para disponibilidades hídricas, os valores de Q7,10 e Q90.
• No caso do Rio Grande do Sul, os valores de referência são: Qlp e Q95.

A seguir são apresentados os resultados obtidos para os dois cenários de disponibilidade, por Estado e por sub-região. Apresentam-se também os resultados sob o ponto de vista de uma classificação quanto à criticidade de situação apontada no balanço hídrico. Esta classificação está apresentada nos dois documento já citados e, mais uma vez, utilizam-se de critérios diferenciados (um detalhamento sobre tais procedimentos podem ser obtidos nos trabalhos).

Neste documento, optou-se por reproduzir a classificação adotada pelos Estados. Ressalta-se que as disponibilidades apresentadas nesta análise são aquelas adotadas pelos Estados e não condizem, exatamente, com as apresentadas anteriormente neste relatório.

Com base nos resultados dos quadros, chegam-se as seguintes conclusões:

• apesar de apresentar situação "Normal" ou "Confortável" em muitos dos balanços apresentados, se verificam alguns problemas pontuais de balanços hídricos "Preocupantes" e "Críticos" em algumas sub-bacias ou localidades;
• as bacias com grande concentração de demandas, sobretudo para irrigação, apresentam balanços hídricos extremamente deficitários;
• quando consideradas as águas armazenadas, a situação de tais balanços é aliviada, porém os documentos consultados apresentam apenas, balanços com águas fluentes e não subterrâneas.

Quadro 9.4 – 10
Situação atual quanto ao Balanço Hídrico, disponibilidade x demanda, em SC

Bacia Hidrográfica / Sub-Região SANTA CATARINA	Demandas Hídricas (m^3/s)	Cenário 1			Cenário 2		
		$Q_{7,10}$ (m^3/s)	Balanço Hídrico	Situação	Q_{95} (m^3/s)	Balanço Hídrico	Situação
Extremo Oeste	1,186	10,816	11,0%	Normal	24,461	4,8%	Normal
Meio Oeste	2,663	17,900	14,9%	Normal	77,770	3,4%	Normal
Planalto de Lages	2,025	40,990	4,9%	Normal	134,760	1,5%	Normal
Vale do Rio do Peixe	2,929	16,390	17,9%	Normal	39,760	7,4%	Normal

No Quadro 9.4 – 10 vemos a situação das bacias e sub-regiões de Santa Catarina, quanto ao balanço hídrico, disponibilidade x demanda hídrica. Nele vemos apesar da situação normal tanto para o cenário 1 e 2, se as demandas hídricas baixarem muito, sem situações de secas (descritas no Diagnóstico Ambiental deste PMSB), comuns na região do Vale do Rio do Peixe, e que afeta diretamente Ouro, por ser um dos mais suscetíveis em sua demanda, estes cenários mudam em muito e passa á ser crítico, se medidas de reservação e aumento de fontes naturais de abastecimento de água não forem estimuladas e aumentadas. Além da melhoria da qualidade de água do Rio do Peixe.

9.4.2.1.4.2. Contexto hidrogeológico e potencial de demandas dos aqüíferos de Capinzal

Os estudos hidrogeológicos foram baseados no Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do oeste do Estado de Santa Catarina - Projeto Oeste de Santa Catarina / Organizado por Marcos A. de Freitas; Bráulio R. Caye; José L. F. Machado. Porto Alegre: CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI em 2002 e constantes do Diagnóstico Ambiental e das Águas deste Plano.

A partir do agrupamento das ocorrências de água subterrânea segundo os tipos de rochas e estruturas, foi possível definir duas categorias de aqüíferos, assim denominadas:

a) Aqüíferos porosos: cujo armazenamento e a circulação de água dependem basicamente da porosidade, reúne as rochas sedimentares das formações Botucatu e Pirambóia, e os estratos relacionados com a Formação Rio do Rasto. Na região oeste este sistema, denominado de Aqüífero Guarani, encontra-se exclusivamente confinado pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral e representa a principal reserva estratégica de água subterrânea, com grande potencialidade para o aproveitamento turístico e industrial devido as suas condições geotérmicas. Um dos exemplos em Capinzal é o poço tubular da BRF (ex-perdigão) situado na cidade alta em Capinzal - SC.

A espessura do Aqüífero Guarani atinge valores da ordem de 450 metros. Localmente os arenitos correlacionados com a Formação Botucatu, apresentam espessuras muito reduzidas, como no município de São João D´Oeste, onde alcançam tão somente 8 metros. Já no município de Galvão todo o conjunto aqüífero soma cerca de 502 metros. Em Capinzal área em estudo do Diagnóstico Sócio-ambiental, situa-se entre 400 e 600 m.

O valor médio obtido dos dados conhecidos indica valores de espessura da ordem de 164 metros. Dentro dos conhecimentos atuais, ainda não está devidamente esclarecida a hidroestratigrafia do Aqüífero Guarani no Estado de Santa Catarina.

Quanto à hidrodinâmica, a superfície potenciométrica que corresponde à elevação dos níveis dos poços em relação ao nível do mar, encontra seus níveis mais altos a leste da Bacia do Paraná, onde ocorrem as áreas de afloramento do aqüífero.

Em Santa Catarina o gradiente hidráulico varia de 900 a 300 metros, com direção preferencial do fluxo subterrâneo de E–W e NE–SW (Rosa Filho et al, 1998). Próximo da divisa com o Rio Grande do Sul, o fluxo subdivide-se para sudeste em direção ao Oceano Atlântico e para noroeste em direção ao Rio Uruguai. Segundo estes autores, a queda de potenciometria para 300 metros na calha do Rio Uruguai, indica uma provável área de descarga do aqüífero.

Os dados hidráulicos são bastante raros. As vazões de teste nos poços variaram de 80 a 350 m³/h, podendo apresentar valores superiores em produção. Com a elevada pressão artesiana e as boas características de permeabilidade do reservatório de água, o rebaixamento de nível durante o bombeamento em geral é inferior a 100 metros. A capacidade específica apresenta valores superiores a 4 m³/h/m.

Os valores de porosidade, transmissividade e armazenamento são quase que completamente desconhecidos, porém, a constituição litológica do aqüífero e a vazão específica dos poços, sugerem a ocorrência de características hidráulicas do aqüífero semelhantes as já determinadas em outros estados.

As condições de confinamento e profundidade do Aqüífero Guarani, proporcionaram fenômenos de termalismo. Regionalmente, a temperatura das águas do aqüífero cresce a partir das áreas de afloramento, em função do grau geotérmico de 1°C para cada 33 metros de profundidade.

Na área do PROESC, os poços apresentam águas com temperaturas entre 28° C (poço ITÁ-06-CPRM) e 54° C (topo da Formação Botucatu no poço 2-Al-01-SC de Abelardo Luz), com média de 39,8° C.

O poço tubular do Balneário Thermas de Ouro (município vizinho), não teve completação com revestimentos e filtros em toda sua extensão (somente 30 metros com revestimento galvanizado 6"), mostrando um esfriamento das águas pela mistura com águas do aqüífero Serra Geral, chegando a 21,6°, medido quando da coleta pela EPAGRI em 20/03/2006 para análise físico-química das águas deste poço.

b) Aqüíferos fraturados: caracteriza-se pela capacidade de armazenamento e de circulação da água relacionadas à presença de juntas e fraturas, dependendo da interligação das mesmas. Desenvolve-se sobre as rochas vulcânicas cretáceas da Formação Serra Geral que afloram em toda a área do projeto. Suas características litológicas e estruturais o distinguem das demais rochas cristalinas como os granitóides e gnaisses.

Este aqüífero representa o principal recurso de água subterrânea na região e de Ouro, por apresentar características que permitem a captação de água subterrânea a um custo reduzido, em geral, suprindo satisfatoriamente as comunidades rurais, indústrias e até sedes de pequenos municípios. E atende todo o interior do município de Capinzal.

O modo de como ocorrem as rochas vulcânicas, a distribuição espacial de suas estruturas intra e inter-derrames e, os estágios múltiplos de sua formação, imprimem a este aqüífero uma notável e peculiar heterogeneidade física. As características deste sistema vão depender da dimensão e do agrupamento das fraturas e de outras descontinuidades. A condutividade hidráulica é, portanto, muito variável e complexa, de difícil avaliação e previsão.

Vem se observando, através dos dados de ensaio de bombeamento dos poços cadastrados, que as condições hidrogeológicas são anisotrópicas e heterogêneas, com considerável variação lateral da permeabilidade do meio. No oeste catarinense, como em todo planalto gaúcho, é muito comum o fato de existirem poços espaçados um do outro em cerca de uma dezena de metros, que apresentam comportamento hidrogeológico bem distinto; por exemplo, um com grande vazão e o outro seco.

As condições de ocorrência da água subterrânea no Aqüífero Serra Geral são de aqüíferos livres, podendo, em casos particulares, desenvolver condições de aqüífero confinado. Há vários casos de poços jorrantes, alguns com vazões livres consideráveis como o poço 1875/SLO-09-CIDA do Clube de Campo Bela Vista em São Lourenço d'Oeste. Os trabalhos de mapeamento geológico e avaliação

hidrogeológica indicaram que no Aqüífero Fraturado Serra Geral as estruturas dos derrames desempenham importante papel no armazenamento e circulação da água subterrânea.

A zona vitrea, correspondente à porção basal de cada derrame, geralmente manifesta-se através de um nivel argiloso com alguns metros de espessura, devido à desvitrificação e alteração do material. Sobre a zona vítrea sucede-se a zona de disjunção horizontal, caracterizada pelo diaclasamento em planos horizontais bem marcados, espaçados de alguns centímetros, imprimindo à água subterrânea uma circulação horizontal. A percolação de água pela zona vertical, geralmente espessa e inalterada principalmente nos basaltos da seqüência inferior e superior, recarrega as diáclases horizontais.

No topo dos derrames situa-se a zona de desgaseificação, na qual os gases e fluidos originários do magma ficam aprisionados próximos à superfície. É muito comum ocorrer nessa zona a mistura de fluidos, fragmentos de rocha resfriada, paleosolos e sedimentos arenosos, for mando um complexo escoriáceo avermelhado com aspecto esponjoso contendo vesículas e amigdalas denominado de auto-brecha. Esses vazios apresentam diâmetros que variam de milimetros a dezenas de centímetros, e quando encontram-se alterados e interligados por sistemas de fraturamento as condições de armazenamento de água subterrânea são excelentes.

Os principais contribuintes para o armazenamento e circulação de água subterrânea nas rochas vulcânicas cretáceas, decorrentes de fatores de ordem litológica, geomorfológica, e estrutural permitiram propor um zoneamento do Aqüífero Fraturado Serra Geral na área de trabalho. Tal divisão resultou no Mapa de Domínios Hidrogeológicos do Aqüífero Fraturado Serra Geral anexo (Figura 9.4 - 01).

b.1.) Domínio Hidrogeológico - *a1*

Este domínio hidrogeológico não ocorrente em Capinzal-SC, está relacionado com litologias como dacitos, riodacitos e traquitos porfiríticos, intercalados por basaltos no topo e na base, onde ocorrem freqüentes arenitos "intertraps" e autobrechas. Na porção extremo oeste da área ocorrem basaltos constituidos por vários derrames, intercalados com sedimentos epiclásticos finos, arenitos, conglomerados e brechas peperíticas. O relevo é geralmente plano a plano-ondulado, correspondente a superficie de cimeira da região.

O controle hidrogeológico principal é o estrutural, ampliado pelas condições geomorfológicas favoráveis. São esperadas vazões de até 60 m3/h, podendo ocorrer valores excepcionalmente maiores.

A água apresenta baixos teores de sais dissolvidos, a condutividade elétrica varia de 40 a 300 µ S/cm e o pH é geralmente ácido a neutro. Em relação às obras de captação de água subterrânea, sugere-se que as mesmas devem ser captadas por meio de poços tubulares com profundidades de até 150 metros, ocasionalmente até 200 metros.

Nas áreas de maior declividade onde houver nascentes, que geralmente delimitam o contato entre derrames, é possível implementar um sistema de proteção de fontes.

b.2.) Domínio Hidrogeológico - *a2*

Este domínio é litologicamente formado por basaltos com derrames espessos e freqüentes autobrechas no topo muito fraturados. O relevo é residual ruiniforme, com forte entalhamento, com encostas de alta declividade e vales estreitos escalonados em degraus. A drenagem é subretangular-dendrítica e densa. O controle hidrogeológico é basicamente estrutural e a previsão de vazões ocorre entre 3 e 40 m^3/h, excepcionalmente podem ser obtidas vazões maiores.

As águas apresentam baixo teor de sais dissolvidos com condutividade elétrica entre 200 e 300 µS/cm, eventualmente atingem até 400 µS/cm. O pH geralmente é neutro a alcalino (de 7 a 9).

Recomenda-se a captação por meio de poços tubulares com profundidades esperadas de até 120 metros, eventualmente até 150 m, e nas encostas muito declivosas sugere-se a captação por fontes. Ocorrentes na maioria do município de Capinzal - SC, e onde se situa os poços do Alto Alegre, Lindenberg, Vidal Ramos, Barro Preto, dentre outros, mapeados no município. Figura 9.4 – 01.

b.3.) Domínio Hidrogeológico - *a3*

Neste domínio predominam dacitos afíricos com cores cinza esverdeada, disjunção horizontal proeminente, intercalados com zonas amigdalóides ricas em calcita, mas também tem as rochas basálticas da Unidade Alto Uruguai e da Unidade Basalto Campos Novos, da Formação Serra Geral, no perímetro urbano de Capinzal, nas localidades de Barra do Pinheiro, Residência , Linha Oficina dentre outras do município de Capinzal. Figura 9.4 – 01.

O relevo é aplainado com bordas escarpadas, os solos são pouco espessos e a rede de drenagem é pouco entalhada com vales amplos e talvegues rasos. A vegetação é escassa e localiza-se ao longo das drenagens.

As possibilidades de vazões são de até 30 m3/h. As águas apresentam baixo teor de sais dissolvidos, com condutividade elétrica entre 40 e 200 µS/cm e pH levemente ácido a neutro.

Captação deve ser feita por poços tubulares com profundidades de até 150 metros. Para pequenas demandas é possível a captação por poços escavados.

b.4.) Domínio Hidrogeológico - *a4*

Basaltos compostos por derrames espessos vítreos e microvesiculares, apresentando, na base da unidade e por vezes entre os derrames, arenitos

"intertraps" compõem tal domínio hidrogeológico. O relevo predominante é residual ruiniforme, fortemente entalhado com encostas de alta declividade e vales amplos. A superfície do terreno geralmente é escalonada em degraus que marcam o contato entre os derrames basálticos. A rede de drenagem é subretangular-dendrítica encaixada. Predomina a vegetação remanescente nas matas ciliares e isoladas em capões. Não há neste domínio nenhum poço de Capinzal.

O controle hidrogeológico principal é estrutural sendo esperadas vazões de até 30 m3/h, excepcionalmente podem ocorrer vazões maiores.

Águas com médio teor de sais dissolvidos são mais freqüentes. A condutividade elétrica varia de 200 a 600 µS/cm enquanto o pH é preferencialmente alcalino (varia em média de 7,5 a 10).

A captação deve ser feita por poços tubulares de profundidades de até 150 m. É possível e recomendável o aproveitamento por fontes nas encostas.

b.5.) Domínio Hidrogeológico - *b1*

As litologias que predominam neste domínio são representadas por basaltos típicos e basaltos andesíticos, com espessos derrames maciços. O relevo é plano ondulado a entalhado, com rede de drenagem dendrítico-retangular encaixada. A declividade do terreno é média a forte, com predomínios de solos pouco desenvolvidos e pedregosos. A vegetação principal é formada por mata residual nas encostas e ao longo das drenagens, e em Capinzal nas Localidades de Chapada Verde, Duas Pontas e Vista Alegre , divisa com o município de Zortéa. Figura 3.4 – 01.

As vazões esperadas estão entre 2 e 20 m³/h. As águas têm baixo teor de sais dissolvidos, condutividade elétrica entre 100 e 300 µS/cm e pH levemente alcalino.

A captação deve ser feita através de poços tubulares com até 150 metros de profundidade.

b.6.) Domínio Hidrogeológico - *b2*

Litologicamente predominam riolitos e riodacitos afíricos com intensa disjunção horizontal e feições de fluxo bem pronunciadas, basaltos intercalados com brechas peperíticas e sedimentos finos, arenitos e conglomerados. Não ocorrente no município de Capinzal.

O relevo, o mais elevado da região, é aplainado de bordas escarpadas e drenagens pouco entalhadas, com vales amplos de talvegues rasos. O solo é raso e litólico, por vezes inexistente. A vegetação predominante é de gramíneas, ocorrendo alguma mata ciliar remanescente.

As vazões previstas estão entre 2 e 15 m³/h, podendo ocasionalmente ocorrerem vazões maiores. As águas apresentam em geral baixo teor de sais dissolvidos. A

condutividade elétrica varia entre 50 e 200 µS/cm e o pH é neutro a levemente ácido (6,5 a 7,5).

Recomenda-se a captação por poços tubulares de até 150 m de profundidade. Para demandas menores sugere-se a captação por fontes e poços escavados.

b.7.) Domínio Hidrogeológico – *c*

Nesta unidade as litologias associadas são representadas por diversas rochas basálticas situadas em áreas de relevo ruiniforme com alta declividade, escarpas íngremes e interflúvios sob a forma de cristas alinhadas. O relevo muito arrasado é resultante de profundo entalhamento da drenagem.

Geralmente a rede de drenagem é densa com cursos d'água de alto gradiente formando corredeiras e freqüentes quedas. Figura 9.4 - 01.

Por conseqüência nestas áreas os solos são rasos e pedregosos. São áreas de grande escorrimento superficial e de pequena probabilidade de ocorrência de água subterrânea. A previsão de vazões é de 1 a 5 m3/h. Suas águas possuem baixo teor de sais dissolvidos e condutividade elétrica variando entre 50 e 100 µS/cm. O pH é em geral neutro a levemente ácido.

Neste dominio hidrogeológico não é recomendável a construção de poços tubulares, devendo-se optar por sistemas de proteção de fontes. E ocorre no limite sul de Capinzal, as margens do Rio Uruguai e á norte nas margens do Rio do Peixe, entre as localidades de Lauro Müller e Barra do Pinheiro. Mas não tem nenhum poço instalado neste contexto hidrogeológico.

Pelos dados da tabela 9.4 – 04 no próximo item, vemos que atualmente 88,24 % de toda a demanda gasta em Capinzal com água, desde o abastecimento humano rural, até agroindústrias, irrigação, comércio e órgãos públicos, que dá um total de 483.338,00 m³/mês, atendendo á 3.015 pessoas, 1.706 economias e atendendo á 4.805.223 cabeças de animais, vem do sub-solo através de poços tubulares do aqüífero fraturado Serra Geral e a maioria do sub-domínio A2 e A3, descrito anteriormente. E na demanda futura de 728.596,94 m³/mês será retirado do aqüífero fraturado Serra Geral ou 88,26 % da demanda futura de água de todo o município de Capinzal-SC.

Todos estes poços tubulares do SIMAE, coletivos estão no contexto hidrogeológico A2 e A3 (Figura 3.4 – 01), e o da BRF está no Aqüífero Guarani. Cuja demanda de água descrita neste trabalho e no diagnóstico de águas e esgoto deste plano subsidiarão planos de investimentos, a serem considerados no processo de cobrança pelo uso da água á ser feito pelo Comitê da Bacia do Rio do Peixe.

9.4.2.1.5. Demanda Total Futura de Água por setor de Capinzal no horizonte de 20 anos

Na tabela 9.4 – 04 demonstraremos á partir dos cálculos descritos anteriormente, a demanda total, atual (2010) e futura (até 20 anos), que balizarão os prognósticos e estudos técnicos do presente PMSB do município de Capinzal.

Portanto pelos cálculos do quadro 9.4 – 04 a **demanda futura em 2030** (20 anos) **de água total para o município de Capinzal** será de **728.596,94 m³/mês**, para atender a demanda total de água para o perímetro urbano e rural de Capinzal, e todos o setores, que atenderão a uma população de 23.526 pessoas, 9.139 economias e um rebanho de animais na ordem de 4.481.172 animais, que evidencia uma demanda crescente na ordem de 33,02 %,

Mais a demanda do poço tubular da BRF que abastece a empresa, não possuímos dados de sua Vazão, e quanto da sua demanda mensal de 324.000 m³/mês, vem do poço tubular, do rio Santa Cruz ou de outra fonte, pois a empresa não nos informou. E está no contexto hidrogeológico do Aqüífero Guarani com um poço de 516 m de profundidade, que cortou todo o pacote do basalto Serra Geral e achou as rochas do arenito Botucatú (Aqüífero Guarani) de onde tira suas águas.

Todos estes poços tubulares do SIMAE, coletivos estão no contexto hidrogeológico A2 e A3 (Figura 9.4 – 01), e o da BRF está no Aqüífero Guarani. Cuja demanda de água descrita neste trabalho e no diagnóstico de águas e esgoto deste plano subsidiarão planos de investimentos, a serem considerados no processo de cobrança pelo uso da água á ser feito pelo Comitê da Bacia do Rio do Peixe.

Tabela 9.4 – 04
Consumo futuro de água por setor de consumo para o horizonte de até 20 anos de água total do Município de Capinzal – SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês	Nº de hab ou econ.	Volume m³/mês
Humano *	20.769	64.734,59	21.609	72.407,37	21.878	73.600,89	23.526	79.692,65
Comercio e Serviços	1.128	12.252,90	1.149	12.481,87	1.171	12.718,53	1.235	13.416,51
Pública	73	2.015,42	73	2.015,42	75	2.062,04	77	2.108,66
Industrial	129	327.289,92	132	362.014,33	135	403.737,40	143	473.457,96
Irrigação e empresas rurais	74	56.711,41	75	58.923,51	78	61.193,16	81	67.829,41
Consumo Animal	4.805.223	84.731,85	4.740.425	86.206,18	4.675.677	87.672,05	4.481.172	92.091,75
Total	-	**547.736,09**	-	**594.048,68**	-	**640.984,07**	-	**728.596,94**

Fonte: INDESSC, 2011. * População urbana + rural (Cenário 1 para demanda rural).

Atualmente (2010) toda demanda de água urbana (humana, industrial, comercial e órgãos públicos) é retirada diretamente do Rio do Peixe e levada para ETA em Capinzal, que abastece o perímetro urbano dos municípios de Ouro e de Capinzal, e que consome somente 11,76 % do total da água gasta em Capinzal. Já todo o interior, perímetro rural tira as suas águas do Aqüífero Serra Geral, através de poços tubulares e consome 88,24 % de toda a água gasta em Capinzal, com destaque para a BRF que consome sozinha 59,15 %, da dessedentação animal (consome sozinha 15,47 %) e a irrigação e empresas rurais 10,35 % de todo a água gasta no município de Capinzal.

Pela tabela 9.4 – 4.1 vemos a demanda futura em 2030 (20 anos) de água total para o município de Capinzal anualmente será de **8.743.163,28 m³/ano**, para atender a demanda total de água consumida no município. Sendo o maior consumidor a área industrial com 64,98 %, de toda a água consumida em Capinzal, consumo animal com 12,64 %, seguido do consumo humano com 10,94 %, irrigação e empresas rurais com 9,31 %, comércio e serviços com 1,84 %, e o menor consumo dos órgãos públicos com 0,29 %.

Tabela 9.4 – 4.1
Percentual do Consumo anual futuro e atual de água por setor do Município de Capinzal – SC

Setor	Atual 2010			Longo Prazo 2030		
	Nº de hab ou econ.	Volume m³/ano	%	Nº de hab ou econ.	Volume m³/ano	%
Humano *	20.769	776.815,08	11,82	23.526	956.311,80	10,94
Comercio e Serviços	1.128	147.034,80	2,24	1.235	160.998,12	1,84
Pública	73	24.185,04	0,37	77	25.303,92	0,29
Industrial	129	3.927.479,04	59,75	143	5.681.495,52	64,98
Irrigação e empresas rurais	74	680.536,92	10,35	81	813.952,92	9,31
Consumo Animal	4.805.223	1.016.782,20	15,47	4.481.172	1.105.101,00	12,64
Total	-	**6.572.833,08**	**100 %**	-	**8.743.163,28**	**100 %**

Fonte: INDESSC, 2011. *Cenário 1 para demanda rural

9.4.2.2. Esgotamento sanitário

Atualmente não há nenhum sistema de esgoto instalado no município de Capinzal, há apenas um projeto pronto desde 2008 e alterado em 2009 para a instalação em 2011 da primeira etapa, situada na bacia B-3 deste projeto, situada no bairro centro, que será a primeira instalada na história do município, que beneficiará diretamente 985 pessoas.

Os sistemas atuais existentes são formados por fossa séptica seguidas de filtro aeróbio e deste ligados a rede pluvial, porém nestes sistemas não é realizado

nenhum tipo de limpeza, conforme exige a NBR-7229, sendo um sistema sem estas mediadas absolutamente inócuo, pois não cumpre sua função de saneamento dos esgotos.

Necessitando urgentemente de um programa de limpeza sistemática de todas as fossas sépticas instaladas em Capinzal, como forma de termos a mínima sanidade dos esgotos, e garantia da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, até se implementar completamente o Projeto de Esgoto descrito anteriormente, e resolvermos dentro do horizonte de 20 anos, toda a coleta e tratamento dos esgotos do município de Capinzal.

Grande parte da água retirada dos mananciais para consumo retorna aos corpos d'água com características distintas das originais. Essas águas apresentam suas características originais alteradas em função da presença de matéria orgânica e inorgânica, sólidos e microrganismos. Dependendo do uso que é dado à água, o efluente gerado pode ser caracterizado conforme a carga poluidora predominante.

Em 2008 o SIMAE fez um projeto do Sistema Público de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro foi feito pela empresa SANETAL – Engenharia e Consultoria em Saneamento e Meio Ambiente Ltda de Florianópolis, dividido em ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR e PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA.

O Projeto Básico de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro – SC, pra uma população total de 23.423 habitantes, e final (2031) de 50.710 habitantes.

O projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede dos municípios de Capinzal e Ouro foi 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.

Grande parte da água retirada dos mananciais para consumo retorna aos corpos d'água com características distintas das originais. Essas águas apresentam suas características originais alteradas em função da presença de matéria orgânica e inorgânica, sólidos e microrganismos. Dependendo do uso que é dado à água, o efluente gerado pode ser caracterizado conforme a carga poluidora predominante.
Assim as águas provenientes do abastecimento doméstico, os efluentes domésticos, apresentam predominância de carga orgânica, medida em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); as águas utilizadas na indústria retornam com cargas

que podem ser predominantemente orgânicas, como as da indústria alimenticia, ou inorgânicas, como os metais das galvanoplastias.

9.4.2.3. Balanço geração de esgoto versus capacidade do sistema de esgotamento disponivel

Os efluentes lançados nos corpos d'água representam uma demanda de água para seu transporte e depuração. Essa demanda está ligada à carga poluidora e às condições do corpo receptor, especialmente à concentração de oxigênio dissolvido na água.

Para o cálculo usou-se os dados fornecidos da população pelo IBGE para o ano de 2010, bem como o numero de economias pelo SIMAE para as residências, comércios, indústrias e órgãos públicos, e para a demanda futura de esgoto os dados da população urbana futura. E para a contribuição diária de despejos e de carga orgânica a NBR 13.969/97. Tabela 9.4 – 5.1.

Para o cálculo arbitramos o crescimento do comércio e indústria em 0,47 % ao ano e a geração por pessoa de 70 l/pessoa/dia, e dos órgãos públicos, com crescimento de 1 órgão a cada década e uma geração de 480 l/órgão/dia.

Para fins de cálculo as atuais 129 empresas de transformação, no periodo de 2006-2008 tiveram decrescimento de – 4 % em número de empregos e das 72 agroindústrias também no mesmo período um crescimento de 2,7%, mas as empresas em geral tiveram crescimento em seu número e de empregos na ordem de 1,4 % no período de 2006-2008. Para fins de cálculo arbitramos um crescimento médio nos próximos 20 anos na ordem de 0,47 % ao ano.

Para a Brasil Foods (BRF), usamos os dados fornecidos pela empresa que são de 450 m³/h. E para o índice de retorno para indústria de alimentos de SC, usaremos o percentual que corresponde ao utilizado pelo estado de Santa Catarina na elaboração do Panorama dos Recursos Hídricos em SC no ano de 2005, que é na ordem de 80,01 % da água total utilizada no processo industrial. Portanto 450 m³/h x 24 horas x 30 dias x 80,01 % obetremos o valor de resíduos líquidos gerados pela BRF por mês que é de **259.232,40 m³/mês.**

Porém a BRF elaborou um projeto de água de reuso, que torna-se importante e útil justamente nos períodos de estiagem, quando a disponibilidade diminui obrigando a companhia a retirar água do Aqüífero Guarani. A planta piloto para tratamento de água de reuso com capacidade para 200 m³/h, que foi instalada no ano de 2008, tem tecnologia de uma estação de tratamento com sistema convencional, constando das etapas de floculação, flotação e filtração, seguida por uma filtração com carvão ativado, desinfecção, reservação e distribuição nos pontos potencias de reuso. A água a ser tratada é aquela que sai das unidades de decantação do sistema de tratamento de efluentes.

O sistema tem condições de suprir 45% da demanda de água na Unidade não havendo necessidade de captar água do Aquífero Guarani, preservando desta forma este manancial de grande interesse ecológico, econômico e social. Portanto com esta atividade a BRF descarta na natureza ainda **144.018,00 m³/mês,** pois conseguiu reaproveitar em torno de 45 % de sua demanda de água, e reduziu em 45 % os seus resíduos líquidos que descartaria na natureza, o que significa um grande ganho para a natureza de Capinzal, e da qualidade de nossas águas. Para geração futura de esgotos industriais da BRF consideramos que este processo é constante, em vista de o processo de reciclagem de água ser aumentado nos próximos 20 anos, e o aumento de funcionários em torno de 28 %, mantivemos os valores constantes para a geração de esgotos.

Quadro 9.4 – 05
Parâmetros de geração percapita de esgoto e contribuição de carga orgânica por setores de Capinzal

Setor	Geração per capita de esgoto	Contribuição de carga orgânica
Residencial urbana e rural	100 l/pessoa/dia	40 gDBO5,20/dia/pessoa
Comercial urbana e rural	70 l/pessoa/dia	25 gDBO5,20/dia/pessoa
Pública urbana e rural	480 l/econ/dia	480 gDBO5,20/dia/econ.
Agroindústria	300,92 m³/pessoa.mês	480,00 mg/litro DBO
Industrial de Transformação	70,08 m³/pessoa.mês	297,50 mg/litro DBO
Industria BRF	144.018 m³/mês	1.705,10 mg/litroDBO
Irrigação de terras altas	35 % da demanda de água em m³/mês	90 gDBO/l.dia
Bovinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Caprinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Equinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Galinhas	13,5 l/dia	7,34 g DBO/cab.dia
Galos, frangas(os) e pintos	13,5 l/dia	7,34 g DBO/cab.dia
Ovinos	105 l/dia	56,70 g DBO/cab.dia
Suinos	300 l/dia	162 g DBO/cab.dia

Dados: SIMAE, 2009 e INDESSC, 2011.

Para obter os dados do comércio multiplicamos por 3,25 pessoas por comércio, e multiplicou-se pela geração de esgoto de 70 l/pessoa/dia, dividindo-se por 1.000 (= 1 m³) e multiplicando-se por 30 obtermos o valor mensal em volume.

Para o cálculo da demanda da contribuição de carga orgânica será de 120 gDBO 5,20/dia/bacia sanitária, segundo a NBR 13969/1997, e se arbitrará para todos os órgão públicos 4 bacias sanitárias

Á partir dos cálculos realizados no diagnóstico do sistema de esgotamentos sanitários do município de Capinzal constatou-se que a demanda atual (2010) de esgoto (volume de efluentes) para todos os setores consumidores de água do município de Capinzal, está na ordem de **2.505.338,79 m³/mês**, com geração de um volume de cargas orgânicas em DBO na ordem de **1.496,60 ton DBO/mês**. Tabela 9.4 – 5.1.

Quadro 9.4 – 5.1
Demanda total atual de esgoto (efluentes) de Capinzal para o horizonte de 20 anos para Capinzal – SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
			4 anos - 2014		4 á 8 anos - 2018		8 á 20 anos - 2030	
	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Volume de efluente m³/mês	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês
Residencial urbano	(17.754) 53.262,00	21,30	(18.672) 56.016,00	22,41	(19.589) 58.767,00	23,51	(22.342) 67.026,00	26,81
Residencial Rural	(3.015) 9.045,00	3,62	(2.937) 8.811,00	3,52	(2.289) 6.867,00	2,75	(1.184) 3.552,00	1,42
Comercial Urbano e rural	[1.128] 2.368,80	0,85	[1.149] 2.412,90	0,86	[1.171] 2.459,10	0,88	[1.235] 2.593,50	0,93
Público Urbano e rural	[73] 4.204,80	0,22	[73] 4.204,80	0,22	[75] 4.320,00	0,23	[77] 4.435,20	0,23
Industria de Transformação (Urbano e Rural)	[128] 41.277,12	12,28	[135] 43.588,64	12,97	[143] 46.029,60	13,69	[164] 52.840,32	15,72
Esgoto Industrial BRF	[(6.141)] 144.018,00	245,57	[(6.544)] 144.018,00	245,57	[(6.910)] 144.018,00	245,57	[(8.529)] 144.018,00	245,57
Agroindústria (empresa extrativa+rural)	[(133)] 32.753,90	15,72	[(140)] 34.588,12	16,60	[(148)] 36.525,05	17,53	[(177)] 42.033,33	20,18
Irrigação de terras altas	19.104,37	1,72	19.868,54	1,79	20.663,29	1,86	22.925,24	2,06
Criação Animal	{5.141.559} 2.199.304,80	1.195,32	{5.655.715} 2.419.235,28	1.314.85	{6.221.286} 2.661.158,81	1.446,34	{7.712.338} 3.298.957,35	1.792,98
Total	**2.505.338,79**	**1.496,60**	**2.732.743,28**	**1.618,79**	**2.980.807,85**	**1.752,36**	**3.638.380,94**	**2.105,90**

Fonte: INDESSC, 2011.
Legenda : (Nº pessoas) - [Nº economias] - {Nº cabeças}- [(Funcionários)]

Portanto pelos cálculos da tabela 9.4 – 5.1 a **demanda futura em 2030** (20 anos) para a geração de esgoto (volume de efluentes) para todos os setores consumidores de água do município de Ouro, está na ordem de **3.638.380,94 m³/mês**, com geração de um volume de cargas orgânicas em DBO na ordem de **2.105,90 ton DBO/mês**.

O esgoto urbano tem projeto realizado pelo SIMAE/Empresa Sanetal em 2008-2009 que contempla a totalidade do perímetro urbano de Capinzal e Ouro.

Com recursos da FUNASA/PAC Capinzal está realizando o tratamento dos efluentes na localidade de Alto Alegre, além de 273 módulos sanitários e 14 banheiros para atender 287 famílias da zona rural do município, que não apresentavam condições sanitárias adequadas.

As médias e grandes empresas de Capinzal tem tratamento adequado de seus efluentes, em função das exigências legais de meio ambiente e do próprio mercado, em especial o internacional que exigem tratamento de seus afluentes como condição de compra destes produtos.

As pequenas empresas, e são a maioria, mas em relação de sua geração de esgoto é pequena, e em sua maioria serão atendidas pelo projeto de coleta e tratamento de esgoto urbano, cujas obras no perímetro central, sub-bacia A-3 se iniciará no início de 2012.

O maior problema é o da pecuária, pois temos um plantel muito grande, e parte deste efluente (dos suínos e das aves) é usado como adubo na agricultura local e regional, nem sempre em condições de maturação ótimas, gerando uma carreação para os cursos de água superficiais e contaminando os poços tubulares do município e região, que abastecem justamente a zona rural onde eles são lançados. O tratamento adequado dos resíduos da pecuária deverá ser priorizado para a garantia da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do município e região. Hoje 5.141.559 cabeças de animais geram 2.199.304,80 m³/mês e 1.195,32 ton DBO/mês, e a futura (2030) de 3.298.957,35 m³/mês e 1.792,98 ton DBO/mês, sendo sozinha a pecuária responsável por 85,14 % de todo o esgoto gerado no município de Capinzal.

A tabela 9.4 – 5.1 apresenta a quantidade total de carga de esgoto e poluidora (DBO) gerada pelas atividades consumidoras de água de Capinzal atual e futura para todos os horizontes até 20 anos, como da agropecuária e indústria, pelo lançamento de esgotos sanitários e pelo efluente proveniente da irrigação, pública entre outras.

Para se obter a demanda de água futura para todos os setores de Capinzal, somamos os valores obtidos por m³/mês dos setores de geração de esgoto

humano (urbano e rural), abastecimento industrial, irrigação e da criação animal. E dos volumes de cargas orgânicas em DBO em ton DBO/mês. Tabela 9.4 – 5.2 abaixo

A representatividade dos setores se mantém a mesma na demanda de esgoto para 2030, sendo o maior gerador de efluentes a criação de animais (pecuária) que é responsável por 87,78% de todo volume gerado e 54,56% de toda carga de esgoto, seguido da irrigação com 7,40% do volume e 36,04% da carga gerada, aparecendo então à indústria BRF que sozinha contribui com 2,53% do volume e 7,7 % de carga só então aprece a demanda urbana com 1,80 % de volume e 1,30% de carga orgânica. Após tem as indústrias de transformação, residências rurais, comércio urbano e rural e então órgão públicos. Detalhes de volumes e cargas para horizonte de 20 anos podem visualizados no Quadro 9.4 – 5.2 abaixo.

Quadro 9.4 – 5.2
Demanda total futura de esgoto (efluentes) total de Capinzal – 2030

Setores	Volume de efluente m³/mês	Percentagem %	Volume de cargas orgânicas em DBO ton DBO/mês	Percentagem %
Residencial urbano	(22.342) 67.026,00	1,84	26,81	1,27
Residencial Rural	(1.184) 3.552,00	0,10	1,42	0,07
Comercial Urbano e rural	[1.235] 2.593,50	0,07	0,93	0,04
Público Urbano e rural	[77] 4.435,20	0,12	0,23	0,01
Industria de Transformação (Urbano e Rural)	[164] 52.840,32	1,45	15,72	0,75
Esgoto Industrial BRF	[(8.529)] 144.018,00	3,96	245,57	11,66
Agroindústria (empresa extrativa+rural)	[(177)] 42.033,33	1,16	20,18	0,96
Irrigação de terras altas	22.925,24	0,63	2,06	0,10
Criação Animal	(7.712.338) 3.298.957,35	90,67	1.792,98	85,14
Total	3.638.380,94	100 %	2.105,90	100 %

Fonte: INDESSC, 2011.

Com exceção da residencial rural, todas as demandas geradoras de efluentes apresentam-se crescente. A residencial rural deve-se ao fato de um êxodo rural que o município vem sofrendo que pode ser verificado com informações dos últimos censos demográficos.

A demanda atual e futura de esgoto será um desafio á SIMAE, pois nunca atuou na área de esgotamento sanitário, desde a sua fundação em 1972 como uma companhia de água, e agora também será de esgoto, virando uma autarquia de saneamento. Terá que criar uma estrutura física e administrativa para o início do gerenciamento da coleta e tratamento do esgoto municipal.

Necessitando implementar um sistema de controle de qualidade das águas residuais e dos efluentes das ETAs, á ser desenvolvido pela Vigilância Sanitária Municipal, com o apoio do CISAM Meio Oeste, com sede em Capinzal, que é o Centro de Referência em Saneamento Ambiental de todo o oeste catarinense.

A Vigilância Sanitária também deverá ter sua estrutura melhorada, quer com aumento do efetivo, carros e equipamentos, bem como uma melhoria salarial, pois seus salários são muito baixos e incompatíveis com a sua importância, e relevância na sanidade das águas de Capinzal e região. E na fiscalização da destinação inadequada dos esgotos cloacais e industriais do município.

Outra fonte de efluentes, esta não ligada ao consumo prévio de água, são os resíduos sólidos urbanos que, ao passarem pelo processo de decomposição, produzem uma carga poluente predominantemente orgânica de alto potencial poluidor.

O rio que recebe a maior carga de esgotos e efluentes do município e da região é o Rio do Peixe, cuja bacia regionalmente apresenta uma área de aproximadamente 5.123 km², banhando 25 municípios (incluso Capinzal) e uma população de aproximadamente 300.000, com vazão média de 110 m³/s, sendo a mínima de 20 m³/s e a máxima de 580 m³/s, com uma densidade de drenagem na ordem de 1,59 km/km². Toda a carga orgânica dos municípios á montante da área de captação no Rio do Peixe em Capinzal, recebem a contribuição de poluentes, em sua maior parte orgânicos (esgotos e efluentes industriais), agrotóxicos e insumos agrícolas diluídos e carreados para a sua calha.

Portanto a sanidade das águas captadas do município, passa obrigatoriamente pelo saneamento básico regional e local, e pelo gerenciamento do CBH – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, de uma maneira bem mais efetiva, do que atualmente está fazendo, pois é um órgão colegiado de gestão de Recursos Hídricos, mais ainda não exerceu suas atribuições normativas, consultivas e deliberativas de atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua jurisdição. O consumo de água pelos municípios da Bacia do Rio do Peixe estão em 750.075 m³/mês, com um consumo per capita na ordem de 156 l/hab./dia.

9.4.2.4. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os tipos de lixo recolhidos pelo serviço de limpeza da Empresa Tucano Obras e Serviços Ltda, empresa terceirizada do serviço de coleta e destinação final do lixo do Município de Capinzal, são do tipo domiciliar, comercial e público. Os resíduos industriais são tratados e dispostos nas empresas geradoras, fiscalizados e licenciados pela FATMA. A varrição e poda de árvores é feita por funcionários da PMC do setor de obras.

A área atual de deposição dos resíduos é na cidade de Erval Velho - SC, no aterro sanitário da Tucano Obras e Serviços Ltda.

O manejo de resíduos é uma das etapas do plano de gerenciamento de resíduos e é também uma das ações técnicas que compõem as políticas institucionais que visam à saúde e o meio ambiente.

No município de Capinzal inúmeras situações que tornam crítico o sistema de manejo de resíduos no município, que vai desde a falta de legislação específica, falta de cobrança pelo serviço prestado, fiscalização do órgão compete e não cumprimento de algumas especificação estabelecidas na legislação. Dentre as principais falhas a respeito do manejo dos RSU temos:

- Falta de um Plano Municipal de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando desde as responsabilidades, deveres e direitos atribuídos a cada gerador (domiciliar, comercial, RSS, Industrial... entre outros) e implantar a coleta seletiva dos RSU.
- Todos os Resíduos gerados tanto orgânicos como não orgânicos e Especiais são dispostos juntamente nas Caçambas nos pontos de coleta.
- Falta de local adequado para armazenamento dos Resíduos classificados como perigosos (Especiais) tais como lâmpadas, pilhas, baterias.
- Desrespeito e falta de conscientização da população em jogar ou varrer para pistas ou passagens, resíduos de qualquer natureza.
- Falta de um programa de treinamento, educação e sensibilização em Saúde e Meio Ambiente.
- Reativação do Centro de Triagem da Coxilha Sêca em Ouro, em parceria com Capinzal/Tucano e implantação da coleta seletiva em todo o município.

Para o cálculo da demanda futura de lixo usou-se os dados fornecidos da população pelo IBGE para o ano de 2010, bem como o numero médio de lixo coletado pela Empresa Nei Coleta no ano de 2010, empresa que na época prestava este serviço ao município, atualmente este serviço e realizado pela Tucano. Com previsão á partir da população futura de 2011 até 2030, considerando uma geração de lixo por pessoa, de 0,50Kg/hab/dia (Tabelas 9.4 – 06 , 6.1 e 6.2).

Tabela 9.4 - 06
Geração de lixo de Capinzal em 2010

População Urbana (hab)	Média de coleta mensal em 2010 (Kg/mês)	Média de coleta diária em 2010 (Kg/dia)	Per capita (Kg/hab.dia)
20.769	**245.000**	**10.208,33**	**0,50**

Dados: IBGE e Empresa Nei Coleta, 2010.

Tabela 9.4- 6.1
Demanda atual e futura de lixo de Capinzal

Anos	População Total	População urbana	Geração Dária do lixo urbano Kg/dia	População Rural	Geração Dária do lixo rural Kg/dia	Geração Dária do lixo Total Kg/dia
2010	20.769	17.754	8.877	3.015	1.507,5	10.384,5
2011	20.850	17.983	8.991,5	2.867	1.433,5	10.425
2012	20.932	18.213	9.106,5	2.719	1.359,5	10.466
2013	21.013	18.442	9.221	2.571	1.285,5	10.506,5
2014	21.095	18.672	9.336	2.423	1.211,5	10.547,5
2015	21.176	18.901	9.450,5	2.275	1.137,5	10.588
2016	21.257	19.130	9.565	2.127	1.063,5	10.628,5
2017	21.339	19.360	9.680	1.979	989,5	10.669,5
2018	21.420	19.589	9.794,5	1.831	915,5	10.710
2019	21.502	19.819	9.909,5	1.683	841,5	10.751
2020	21.583	20.048	10.024	1.535	767,5	10.791,5
2021	21.664	20.277	10.138,5	1.387	693,5	10.832
2022	21.746	20.507	10.253,5	1.239	619,5	10.873
2023	21.827	20.736	10.368	1.091	545,5	10.913,5
2024	21.909	20.966	10.483	943	471,5	10.954,5
2025	21.990	21.195	10.597,5	795	397,5	10.995
2026	22.071	21.424	10.712	647	323,5	11.035,5
2027	22.153	21.654	10.827	499	249,5	11.076,5
2028	22.234	21.883	10.941,5	351	175,5	11.117
2029	22.316	22.113	11.056,5	203	101,5	11.158
2030	22.397	22.342	11.171	55	27,5	11.198,5

Obs.: Os dados do IBGE dos anos de 2000 e 2010 foram obtidos respectivamente no Censo de 2000 e 2010. Os demais foram baseados no aumento visualizado no período de 2000 á 2010 onde tive-se um aumento populacional total de Capinzal na ordem de 81,4 hab/ano ou 814 pessoas, ou 4,08 % neste período. Porém isto deve-se á um crescimento urbano e a um decrescimento rural. Neste mesmo período o crescimento populacional urbano foi na ordem de 229,4 pessoas/ ano e o rural de -148,0 hab/ano.

Censo IBGE, 2010.
Estimativas INDESSC

Como não obtivemos valores referentes à atual quantidade de resíduos gerados em outros setores, como comercial, industrial, caliça, entre outros. Realizou-se apenas cálculos referentes à estimativa para quantidade de lixo da coleta convencional.

Tabela 9.4- 6.2
Geração futura de lixo urbano para o horizonte de até 20 anos do Município de Capinzal - SC

Setor	Atual 2011		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia	População atendida	Geração Diária do lixo Total Kg/dia
Residencial Urbano	17.754	8.877,00	18.672	9.336,00	19.589	9.794,50	22.342	11.171,00
Residencial Rural	3.015	1.507,50	2.423	1.211,50	1.831	915,50	55	27,50
Total	20.769	10.384,50	21.095	10.547,50	21.420	10.710,00	22.397	11.198,50

Como não obtivemos valores referentes à atual quantidade de resíduos gerados em outros setores, como comercial, industrial, caliça, entre outros.

Realizou-se apenas cálculos referentes à estimativa para quantidade de lixo comum. Necessitando ser feito um inventário através de questionários, quando da renovação do alvará dos estabelecimentos do município, serem solicitadas as informações, para a sua quantificação, destino e armazenagem adequada.

Com o diagnostico sócio econômico verificou a população esta tornando-se cada vez mais urbana, e quanto mais urbana a população maior a geração de resíduos, pois maior será o consumo de industrializados, portanto se faz necessário a criação de um PMGRS para estimular a menor geração e utilização destes resíduos, bem como garantir seu destino adequado evitando prejuízo nos diferentes setores de saneamento básico, como a disposição inadequada em ruas, terrenos, rede pluvial, rede esgoto quando esta for implantada, garantindo assim qualidade de vida de saúde a população.

Na tabela 9.4 – 6.1 vemos que a evolução da geração de lixo urbano é crescente, porém a rural é decrescente, porem com o crescimento da população urbana na totalidade a demanda de resíduos continua aumentando.

Quando da implementação da coleta seletiva, o manejo de resíduos deve seguir procedimentos padrões, estabelecidos pelos profissionais responsáveis, pois adota medidas preventivas no sentido de evitar acidentes, minimizar os

riscos à saúde pública e preservar o meio ambiente. Podemos citar algumas das principais medidas:
- Manipulação mínima dos resíduos (no caso de resíduos do serviço de saúde);
- Manter os recipientes contendo os resíduos em local seguro e previamente destinado a eles;
- Adotar procedimentos operacionais padrões referentes ao descarte de resíduo;
- Todos os resíduos devem ser acondicionados próximo ao local de geração;
- O acondicionamento é uma etapa de importância, pois irá preservar a integridade dos recipientes contendo os resíduos, a fim de proteger os profissionais e facilitar a coleta, o tratamento e o transporte. O acondicionamento como o uso de sacos biodegradáveis, e resistentes a determinados processos de esterilização, ou contêineres de paredes rígidas, ou frascos de material resistente, ou qualquer que seja a característica requerida para o tipo de resíduo gerado, são práticas que podem ser adotadas:
- Utilização de equipamentos de proteção individual para o manejo dos resíduos
- Identificar corretamente os recipientes;
- Utilização de equipamentos de proteção individual para o manejo dos resíduos;
- Eliminação do déficit da limpeza pública.

9.4.2.5. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

O Sistema de drenagem de Capinzal foi feito de acordo com o crescimento urbano, sem planejamento, ou estudos hidráulicos e hidrológicos. Sem gestão e manutenção adequada das drenagens pluviais, que acabam sendo canalizadas artificialmente, e estrangular algumas drenagem, muitas delas sub-dimensionadas.

A urbanização no leito e margens do Rio Capinzal, e sua ocupação irregular, sem respeito á Lei 4.771/1965 (código Florestal), ocupando APPs e alguns casos até o leito do Rio Capinzal, inclusive com um posto de combustíveis, em sua foz. A fiscalização dos órgãos responsáveis, como prefeitura, FATMA e Ministério público falharam desde a vigência da lei nos últimos 46 anos.

No levantamento feitos nas vias públicas urbanas de Capinzal em 2010 pelo INDESSC, mostrou que das 137 principais vias, 23 ou 16,79 % estão sub-dimensionadas e 114 ou 83,21 % estão dimensionadas adequadamente

O município de Capinzal teve sua urbanização localizada entre a microbacia do Rio Capinzal e Rio do Peixe, para onde escoa suas águas, que tem sua vazão aumentada visto que há uma ampla impermeabilização do solo.

Um dos principais problemas de drenagem urbana, é a falta de manutenção da rede, tendo em vista a dificuldade em se realizar a limpeza, podemos evidenciar a situação precária da bocas de lobo (somente 54,78 % estão desobistruídas), o que ocasiona um mau funcionamento do sistema, mesmo estando dimensionado para trabalharem de forma eficiente.

Como evidenciado no diagnostico do sistema de Drenagem Urbana e manejo de águas pluviais em Capinzal temos: 441 bueiros parcialmente obstruídos, 128 totalmente obstruídos e 55 sem possibilidade de saber sua situação e somente 756 dos 1380 bueiros estão adequados e desobstruídos.

Gráfico 9.4. – 07
Situação Fisica das bocas de lobo de Capinzal- SC



A falta de drenagem adequada além de degradar a qualidade da água e possibilitar a veiculação de moléstias, a deficiência de redes de esgoto contribui também para aumentar a possibilidade de ocorrência de inundações. Uma coleta de lixo ineficiente, somada a um comportamento indisciplinado dos cidadãos, acaba por entupir bueiros e galerias e deteriorar ainda mais a qualidade da água. A estes problemas soma-se a ocupação indisciplinada das várzeas, que também produz maiores picos, aumentando os custos gerais de utilidade pública e causando maiores prejuízos. Os problemas advindos de um mal planejamento não se restringem ao local de estudo, uma vez que a introdução de redes de drenagem ocasiona uma diminuição considerável no tempo de concentração e maiores picos a jusante.

Estes processos estão inter-relacionados de forma bastante complexa, resultando em problemas que se referem não somente às inundações, como também à poluição, ao clima e aos recursos hídricos de uma maneira geral.

A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais á sociedade está sujeita.

Dentre os diversos fatores decisórios que influenciam de maneira determinante a eficiência com que os problemas relacionados à drenagem urbana podem ser resolvidos, destacam-se a existência de:

- meios legais e institucionais para que se possa elaborar uma política factível de drenagem urbana;
- recursos financeiros e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política;
- empresas que dominem eficientemente as tecnologias necessárias e que possam se encarregar da implantação das obras;
- entidades capazes de desenvolver as atividades de comunicação social e promover a participação coletiva;
- organismos que possam estabelecer critérios e aplicar leis e normas com relação ao setor.

Em Capinzal 20 ruas apresentam algum trecho que tem tubulação fora dos parâmetros técnicos, estando subdimensionada, e a Rua Palma Zuanazzi superdimensionada. No levantamento feitos nas vias públicas urbanas de Capinzal em 2010 pelo INDESSC, mostrou que das 137 principais vias, 23 ou 16,79 % estão sub-dimensionadas e 114 ou 83,21 % estão dimensioandas adequadamente.

Na Rua Jose Cadorim, passa a canalização de um córrego, para o calculo deste adotou-se um tempo de retorno de 20 anos e tempo de concentração de 10 min. A intensidade de precipitação utilizada para o calculo da vazão descrito no memorial de cálculo, sendo igual a 134,30 mm/h.

Por apresentar um diâmetro elevado esta tubulação circular, poderia apresentar uma galeria com seção retangular com área equivalente 4,00 m² ou 2 m x 2m, atualmente o diâmetro da tubulação é de 0,80 m e deveria ser de no mínimo 2,23 m, estando totalmente sub-dimensionada, e gerando inundações frequentes.

9.5. Cenários alternativos das demandas por serviços de saneamento básico

9.5.1. Objetivos do Cenário

Foram construídos cenários alternativos de demandas por serviços que permitam orientar o processo de planejamento do saneamento básico,

identificando-se as soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social nos municípios.

Em resumo, esses cenários têm por objetivo identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, considerando a incerteza do futuro e visando ao atendimento das demandas da sociedade, observando:

- o sistema territorial e urbano;
- os aspectos demográficos e de habitação;
- as características socioambientais;
- as demandas do setor industrial; e
- as demandas do setor de irrigação e agropecuário.

A partir dos resultados das propostas de intervenção nos diferentes cenários, deve-se selecionar o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização qualitativa e quantitativa mais eficaz entre demandas e disponibilidade de serviços. Tal conjunto se caracterizará como o cenário normativo objeto deste PMSB, descritos à seguir.

A construção de um cenário para o saneamento municipal tem como objetivo principal o entendimento das possíveis situações que podem determinar o futuro, tais como as ameaças e oportunidades que podem interferir no desenvolvimento futuro, montando assim uma cena ou situação consistente do futuro. Um cenário criado é um importante instrumento de planejamento estratégico, capaz de monitorar, antever o ambiente e responder melhor às possíveis surpresas e crises, permitindo que o PMSB seja fundamentado também numa realidade futura plausível de acontecer.

Como principais objetivos da construção dos cenários futuros, podemos listar:

- Conhecer o ambiente do saneamento básico e suas influências;
- Propiciar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB;
- Conhecer as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento municipal;
- Dar respaldo para a formatação das estratégias adotadas no PMSB.

9.5.2. Princípios Básicos do Instrumento Normativo

O ***"Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento"*** do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde –

FUNASA/Ministério da Saúde, 2006) sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos:

Cenário 1: A partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerar para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização;

Cenário 2: a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerar para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização.

9.5.3. Metodologia adotada para a construção dos cenários

A Metodologia adotada para a construção dos cenários refere-se à metodologia apreciada e aprovada pelo Termo de Cooperação Técnica nº 1326 de 2007, realizado entre a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA e o Município de Capinzal em 21/12/2007 visando a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e em seu Termo de Referência (Plano de Trabalho) aprovado em 2009.

A formulação de cenários consiste no exercício do livre pensamento, portanto, é necessário se ater ao foco do principal objetivo contratual, que é a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

O município de Capinzal não possui Plano Diretor (PD), entretanto, o Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser encarado como um instrumento auxiliar a ser incorporado ao futuro Plano Diretor à ser elaborado e, não como substitutivo deste.

A elaboração de cenários dentro do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz de prevenção e remoção de obstáculos ao futuro e necessário Plano Diretor e ao próprio PMSB e, principalmente, no estabelecimento de prioridades.

A nova técnica de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de ocorrências imprevisíveis e, tem como princípios básicos a intuição e o livre pensamento.

Portanto, não é recomendável estabelecer uma metodologia rígida, com tabelas e gráficos que limitem a intuição e a divagação por mais absurda que possa parecer.

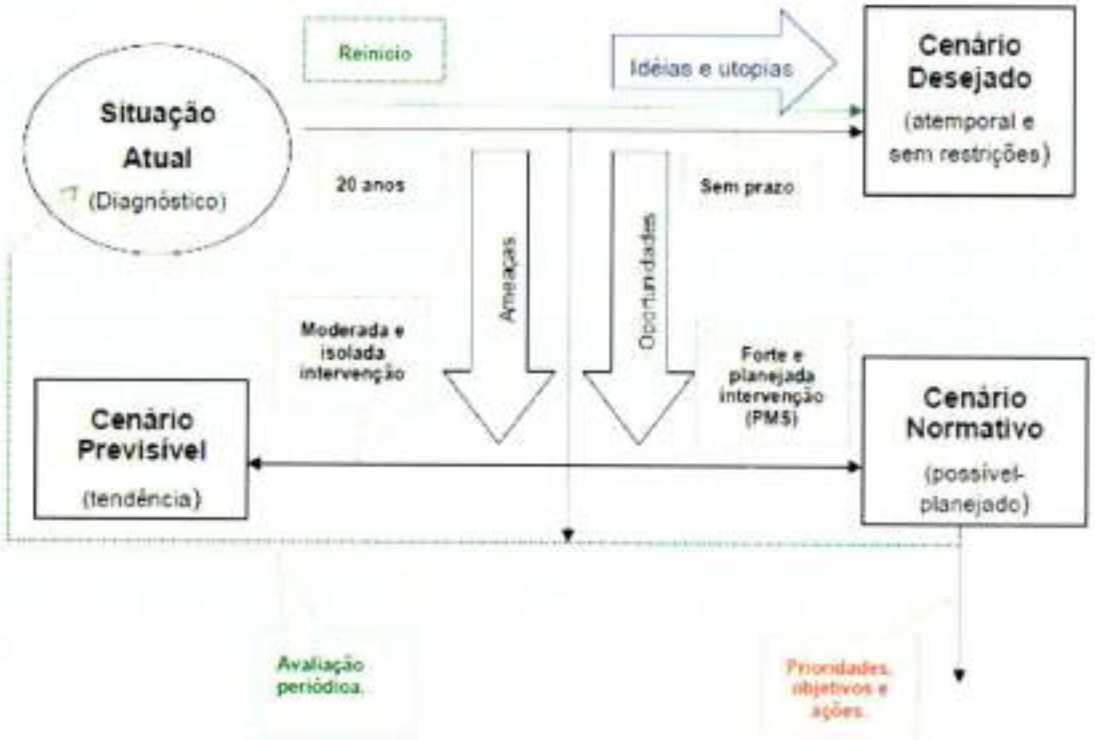
Não existe uma única forma de delinear cenários devido às peculiaridades de cada atividade ou região. Cada região ou município tem suas particularidades que só quem as habita por muito tempo tem condições de compreendê-las, em profundidade.

No caso de Ouro a demanda de serviços de saneamento básico na atividade industrial não é expressiva, mas por outro lado, as atividades de serviços e comércio, agropecuária e até turística merece atenção especial.

Entretanto, é necessário que se estabeleça um roteiro que evite a dispersão de idéias e conduza ao objetivo pretendido. O Gráfico 3.5 - 01 mostrado a seguir apresenta, de forma sucinta, a metodologia proposta.

Na tentativa de encontrar um exemplo para o modelo teórico apresentado no Gráfico 9.5 – 01 utilizamos a seguinte definição:

Gráfico 9.5 – 01
Esquema Geral da Metodologia Proposta para a Elaboração dos Cenários



"Há duas formas de crescimento urbano: (a) desordenado – infra-estrutura correndo atrás, mas sempre defasada; (b) ordenado – a infra-estrutura antecipa a expansão, planeja e antevê o futuro, disciplina o crescimento e, estabelece limites."

Neste contexto poderíamos resumir os seguintes cenários: (i) Desejado – Ouro alcançará, no futuro (indefinido e utópico), a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico; (ii) Previsível – crescimento urbano mais controlado do que hoje, mas ainda desordenado; e (iii) Normativo – crescimento urbano ordenado.

9.5.4. Definição da Seqüência do Estudo de Cenários

Propomos o seguinte roteiro, num processo de aproximações sucessivas:

a) Elaborar o primeiro esboço do cenário desejado (idéias, desejos, e utopias);
b) Listar exaustiva e aleatoriamente as ameaças, oportunidades e incertezas;
c) Analisar consistência, aglutinar semelhantes, identificar as ameaças mais críticas;
d) Formular esboço do cenário previsível (tendência) que resulta das ameaças e incertezas;
e) Apontar prioridades e objetivos que conduzam ao cenário normativo (possível e planejado);
f) Selecionar objetivos e ações prioritárias; e
g) Reiniciar o processo quantas vezes forem necessárias.

O processo de Construção de Cenários começa com a formulação de um futuro desejado, sem definição do prazo de planejamento e sem restrições de capacidade de investimentos e de atendimento das necessidades, sem preocupação ainda com o que é plausível de ser atingido, sendo que este futuro desejado servirá de referencial para a descrição do cenário normativo.

A seguir faz-se um confronto entre os desejos e as condições concretas da realidade estudada (capacidade de atender aos desejos) de forma a definir as expectativas, ajustando estas às possibilidades efetivas de realização.

Esse confronto dos desejos com as possibilidades pode ser feito numa relação direta do futuro esperado com a realidade atual (com as restrições e inércias estruturais).

9.5.5. Técnicas de Construção de Cenários

O processo poderá iniciar (em cada etapa) com uma relação aleatória de idéias, desejos, ameaças, oportunidades e incertezas, as quais vão sendo gradativamente organizadas, aglutinadas, excluídas e priorizadas – processo indutivo.

O Gráfico 9.5 - 02 mostrado a seguir ilustra a metodologia de construção deste tipo de cenário.

Gráfico 9.5 – 02
Cenário Indutivo



Após o esboço do cenário desejado tem inicio à etapa mais importante, que consiste na identificação das ameaças e incertezas que poderão dificultar ou até impedir o alcance deste futuro desejado.

"A essência do trabalho de construção de cenários concentra-se, portanto, em dois grandes momentos fundamentais: a identificação das incertezas críticas e a formulação das hipóteses (Sergio C. Buarque/IPEA página 35)."

Não basta elaborar uma lista detalhada de ameaças, é preciso compará-la com a lista de oportunidades (regulação existente, ações e projetos em andamento, recursos disponíveis ou contratados, alternativas já aprovadas pela população, etc...).

Deste confronto surgirá uma lista depurada de ameaças ou incertezas aglutinando as semelhantes e eliminando as sem plausibilidade ou sem relevância.

O passo seguinte é definir as ameaças mais críticas e relevantes, o que pode ser feito através de matrizes ou tabelas, e a adoção de graus de avaliação. Sugerimos três graus de relevância: A – alta, M – média e, B – baixa.

A partir deste ponto será possível projetar os demais cenários, definir objetivos e prioridades.

9.5.6. Fundamentos do processo de construção de Cenários

9.5.6.1. Considerações Iniciais

"Os cenários da evolução dos sistemas de saneamento do município serão construídos para um horizonte de 20 anos com base nos seguintes elementos:

- Diagnósticos da situação atual do saneamento básico; e
- Prognósticos das tendências de desenvolvimento sócio-econômico, que deverão considerar os seguintes aspectos:
- População (demografia);
- Habitação (moradia);
- Sistema territorial urbano; e
- Desenvolvimento econômico (turismo, comércio, serviços, agroindústria e agropecuária)".

Com base nestes elementos e considerando outros condicionantes, como ameaças e
oportunidades, os cenários serão construídos configurando as seguintes situações:

- A tendência;
- A situação possível; e
- A situação desejável.

Podemos dizer de forma simplista que a **tendência** é a manutenção da situação atual, a **situação possível** é aquela realista, ou seja, é a situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo (20 anos), e a **situação desejável** é a universalização do acesso aos serviços de saneamento, um desejo de todos, mas que requer investimentos consideráveis e que dificilmente estarão disponíveis no horizonte de planejamento adotado.

A construção dos cenários deve estar fundamentada no estabelecimento de objetivos gerais e setoriais, os quais devem provir de uma negociação entre as partes envolvidas, a saber; a administração municipal, os agentes gestores e a população (Plano Diretor Participativo); devendo os mesmos estar embasados, também, nas especificidades e carências do município identificadas na etapa de Diagnóstico.

Além disso, deve servir como fundamento na construção dos cenários a identificação das ameaças críticas no município, o que significa detectar quais os problemas mais graves que o município vem enfrentando; e a definição das oportunidades, as quais indicam se há ação concreta para que a ameaça seja minimizada.

9.5.6.2. Objetivos Gerais

Nesta etapa inicial de elaboração de cenários, é necessária a definição de objetivos que fundamentam o processo de construção dos cenários, sendo que a definição destes objetivos e sua explicitação de maneira organizada é uma atividade essencial no planejamento de sistemas municipais de saneamento, e deve estar contida no produto final.

A importância do estabelecimento dos objetivos deve-se a apresentação do cenário almejado, para o direcionamento das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, bem como da avaliação periódica das ações, necessárias para se atingir os objetivos a serem atingidos no Saneamento Básico Municipal, definido no PMSB.

Não existe uma "receita" única e pronta para a definição "em série" dos objetivos que irão compor o PMSB, mas sim deve existir um compromisso entre a administração municipal, os agentes gestores e a população, para vencer limitações como:
• Demanda da cidade por infra-estrutura e serviços, que representam investimentos volumosos;
• Disponibilidade limitada de recursos; e
• Estabelecimento de prioridades diferenciadas por parte de cada um dos setores envolvidos para as diversas intervenções.

Obviamente, a definição dos objetivos não deve ser feita apenas em função do cenário atual, mas também levando em consideração as tendências de desenvolvimento sócio-econômico do município ao longo do tempo. É também claro que o estabelecimento de objetivos está fortemente condicionado pelas características do município. Contudo, sem considerar essas tendências e objetivos, é possível assumir como objetivos gerais, os relacionados a seguir:

- **Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva**

➢ Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva;
➢ Adotar e manter a universalização do acesso dos sistemas e dos serviços de saneamento básico como meta permanente; e
➢ Promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental.

- **Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição**

➢ Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano;

- Adotar e manter a universalização do acesso dos sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os esgotos domésticos) como meta permanente; e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e redução das cargas poluentes, redução da poluição difusa e do estabelecimento de critérios e condicionantes de ocupação do solo na área de abrangência dos mananciais.

- **Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas**

- Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos
- disponíveis e das perspectivas sócio-econômicas;
- Promover a conservação dos recursos hídricos com uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais;
- Garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; e
- Promover incremento na eficiência dos sistemas, por meio da redução das perdas de água na: Produção de água tratada, na distribuição de água para os consumidores e também através da implantação de projetos de reutilização da água e programas de educação ambiental, reduzindo o consumo de água tratada.

- **Proteção da Natureza**

- Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos;
- Estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação ambiental;
- Estabelecer *vazões ecológicas mínimas*, definidas de acordo com o que dispõe a legislação pertinente, e evitar a excessiva artificialização (profunda modificação) do regime hidrológico dos cursos de água.

- **Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição**

- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das estiagens, por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento de água e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência;

- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes, por meio do: Atendimento à legislação de uso e ocupação do solo das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações; Estabelecimento de mapas de risco de inundação; e Regularização e conservação da rede de drenagem de águas pluviais e fluviais;
- Implantar obras de controle de cheias, ocasionadas por grandes precipitações pluviais; e
- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, através do estabelecimento de Planos de Emergência, visando a minimização dos seus efeitos.

- **Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais**

- Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação adequada ambientalmente dos diversos resíduos provenientes da atividade humana;
- Promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental, assegurando sua inserção no Zoneamento Urbano do Plano Diretor Participativo; e
- Promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território municipal.

- **Ordenamento do Território – Atendimento às Leis de Uso e Ocupação do Solo**

- Preservar as áreas de várzea dos rios, evitando ocupação e mau uso das várzeas sujeitas a cheias e ampliação do fluxo dos cursos d'água quando de fortes precipitações pluviais;
- Impor condicionamentos aos usos do solo, por meio da definição de diretrizes de ordenamento legal de uso do solo municipal; e
- Promover a reabilitação e re-naturalização dos leitos dos cursos d'água, (rios, canais, fundos de vale e drenagens pluviais naturais).

- **Quadros Normativo e Institucional**

- Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão dos recursos hídricos; e
- Promover, através de Agência Reguladora, a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação ambiental e sanitária vigente.

- **Sistema Econômico-Financeiro**
- Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, e incentivar a adoção dos princípios de usuário-pagador e poluidor-pagador.

- **Outros Objetivos Gerais**

- Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos;
- Promover o monitoramento ambiental quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas;
- Promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases históricas de dados, adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos;
- Promover a participação da população, através da informação, formação e sensibilização, através da educação ambiental, para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos; e
- Incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

9.5.6.3. Objetivos Setoriais

Com a finalidade de construir os Cenários do Saneamento Básico de Capinzal, são apresentados, com um nível maior de detalhamento, os *objetivos setoriais* na forma matricial (inter-relacionados) e buscando relacioná-los com os Objetivos Gerais.

Com esta leitura, inicia-se o processo de estruturação dos cenários, e, necessariamente, deve-se levar em consideração as determinações legais previstas na Lei Federal 11.445/07, tais como a Universalização, Integralidade e Eficiência do Saneamento Básico.

Assim, em relação ao Setor Esgoto, deve-se planejar de que forma o Sistema de Esgotamento Sanitário Municipal poderá contribuir para a:

- Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva; Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição;
- Proteção da natureza; Ordenamento territorial e o Sistema econômico-financeiro.

Da mesma forma, para os outros setores, devemos relacionar os objetivos setoriais com os Objetivos Gerais, que são:

1 – Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva.

2 – Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição.

3 – Abastecimento de água às populações e atividades econômicas.

4 – Proteção da natureza.

5 – Proteção contra situações hidrológicas extremas e acidentes de poluição.

6 – Valorização social e econômica dos recursos ambientais.

7 – Ordenamento territorial.

8 – Quadros normativos e institucionais.

9 – Sistema econômico-financeiro.

10 – Outros objetivos gerais.

Devemos ressaltar que estes não serão os objetivos especificos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Capinzal e apenas consistem em objetivos para a etapa de construção dos cenários, que se apresenta, ao seu final, como uma leitura de base para a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A seguir são explicitados, nos Quadros 9.5 - 01 a 04, alguns objetivos específicos passíveis de serem atingidos, com mais ou menos esforço, e sua inter-relação com os objetivos gerais, anteriormente apresentados:

Quadro 9.5 – 01
Objetivos Específicos para o Setor Abastecimento de Água

Objetivos Específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de abastecimento de água, garantindo eficácia no fornecimento de água a toda população consumidora.	x	x	x	x						
Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, ultrapassando-se a "fase da quantidade" para entrar decididamente na "fase da qualidade"e penetrar, o mais possível, na fase da Excelência"	x	x		x		x		x		x
Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água e da distribuição de água.	x	x	x	x						
Estabelecer medidas de apoio á reabilitação dos sistemas existentes.	x	x	x							
Criar condições para que a fixação das tarifas obedeça a critérios econômicos sadios e a objetivos sociais justos	x	x	x							
Aumentar a eficiência da utilização da água para outros tipos de consumo, que não o de consumo público.	x	x	x	x	x					
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Disciplinar a outorga de uso da água pertencente aos mananciais usados para abastecimento pública.	x	x	x	x	x	x	x			

Fonte: Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006);

Legenda (colunas – Objetivos Gerais):

1 – Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva.

2 – Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição.
3 – Abastecimento de água às populações e atividades econômicas.
4 – Proteção da natureza.
5 – Proteção contra situações hidrológicas extremas e acidentes de poluição.
6 – Valorização social e econômica dos recursos ambientais.
7 – Ordenamento territorial.
8 – Quadros normativos e institucionais.
9 – Sistema econômico-financeiro.
10 – Outros objetivos.

Quadro 9.5 – 02
Objetivos Específicos para o Setor Esgotamento Sanitário

Objetivos Específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso dos serviços de esgotamento a toda a população.	x	x		x						x
Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais, associadas à qualidade dos meios hídricos, resultantes do não cumprimento da legislação vigente quanto ao lançamento de efluentes e esgotos sanitários.	x					x		x		
Adaptar a infra-estrutura disponível, para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos, à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade das águas superficiais, subterrâneas e balneárias.	x	x		x		x	x	x	x	x
Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinos ao consumo humano, através da redução de lançamentos de esgotos sanitários não tratados adequadamente.	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação social.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006).

Quadro 9.5 – 03
Exemplos de Objetivos Específicos para o Setor Resíduos Sólidos

Objetivos Específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e para toda atividade produtiva.	x	x		x	x	x				x
Atender aos princípios básicos da: Redução de geração, Reutilização e Reciclagem dos resíduos sólidos, em busca da sustentabilidade do sistema de coleta.	x	x		x		x		x	x	x
Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais, associadas à salubridade ambiental, resultantes de falhas no manejo dos resíduos sólidos.	x	x						x		x
Adaptar a infra-estrutura disponível para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos à realidade resultante do desenvolvimento sócio-	x	x		x			x			x

economico do municipio e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade ambiental.										
Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento.										x
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006);

Quadro 9.5 – 04
Exemplos de Objetivos Específicos para o Setor Drenagem Urbana

Objetivos Específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prevenções contra inundações: estudo e implementação de medias no sentido de evitar o aparecimento de novas zonas criticas de inundação e/ou reduzir (ou mesmo eliminar) alguns das zonas atualmente existentes					x			x	x	x
Controle das enchentes naturais na macro-drenagem: desenvolvimento de estudos e implementação de medidas no sentindo de analisar a possibilidade de controlar as cheias nos principais cursos d'água das bacias elementares do municipio.		x		x	x	x	x	x	x	x
Controle das enchentes naturais na macro-drenagem: desenvolvimento de estudos e implementação de medidas no sentindo de analisar a possibilidade de controlar as enchentes (alagamentos localizados).		x		x	x	x	x	x	x	x
Proteção em caso de ocorrências das cheias, naturais e artificiais: estudo e implementação de medidas no sentindo de proteger as pessoas e bens situados em zonas criticas de inundação.		x		x	x	x	x	x	x	x
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006);

9.5.7. Apresentação dos Cenários

A metodologia de Sérgio C. Buarque (2003) utilizada para a elaboração deste produto, faz uma distinção de cenários em dois grandes grupos diferentes: o cenário previsível e o cenário normativo. A descrição destes tipos de cenários está apresentada abaixo.

9.5.7.1. Cenário Previsível (Ano 2030)

O cenário previsível indica a tendência de futuro caso os diversos agentes que atuam, ou tem poder de interferir, no setor de saneamento básico, continuem a agir isoladamente e mantenham uma postura de moderada e intempestiva intervenção.

Parte também, do pressuposto de que as ameaças críticas serão apenas parcialmente solucionadas devido à inércia e desarticulação destes agentes.

9.5.7.1.1. Variáveis de Controle

As três variáveis de controle apontados no cenário desejado teriam o seguinte resultado no cenário previsível:
- **Crescimento Urbano**: mais controlado do que atualmente, mas ainda defasado, ou seja, a infra-estrutura correndo atrás da expansão urbana;
- **Desenvolvimento Social e Econômico:** mais lento do que o possível ou desejado devido às deficiências de infra-estrutura (prejudicando o turismo, a indústria e o comércio, reduzindo receitas e investimentos sociais);
- **Salubridade Ambiental**: haverá uma melhoria lenta, gradativa, mas, pouco expressiva dos indicadores. A universalização, integralização e equidade dos serviços de saneamento básico continuarão a ser metas de longo prazo. A proteção e preservação ambiental continuará a exigir grande atenção dos responsáveis.

9.5.7.1.2. Pressupostos da elaboração do Plano Municipal Saneamento Básico (ou Desejos)

Com base no cenário desejado (específico do saneamento básico) estabelecemos uma relação entre os desejos (ou utopias) e uma tendência de futuro, construindo assim um cenário previsível:
- Oferta de serviços de saneamento básico ainda será menor do que a demanda;
- Setores do saneamento básico ainda desarticulados, especialmente no que diz respeito a fontes de financiamento e suas rotinas;
- Universalidade, integralidade e equidade continuarão a ser metas distantes;
- Rios mais despoluídos, mas, ainda apresentando locais impróprios;
- Proteção ambiental ainda insuficiente;
- Regulação mais abrangente, mas ainda não produzindo os resultados esperados por falta de estrutura de fiscalização e efetiva aplicação da penalidade aos infratores;
- Turismo e pecuária limitado pelas deficiências dos serviços de saneamento básico (SB);
- A atividade dos serviços e comércio continuará crescendo independentemente das ações de SB;
- A participação popular será cada vez mais ativa. Quanto mais deficiências apresentarem os serviços de SB maior será o clamor popular;
- Conflitos intermunicipais crescentes: disputa pela água entre os municípios de Ouro e Capinzal e região, disposição de lixo no Município de Erval Velho, e outros conflitos futuros;
- Cooperação entre os diversos agentes melhor do que hoje, mas, ainda insuficiente;

- Desgaste das relações com as operadoras de serviços devido a descumprimento de prazos e investimentos insuficientes.

9.5.7.1.3. Detalhamento do Cenário Previsível por Setores

A partir da identificação de ameaças e oportunidades, detalhou-se um pouco mais o cenário previsível para cada um dos quatro setores que compõem o saneamento básico.

9.5.7.1.3.1. Abastecimento de Água

O setor de abastecimento de água é, atualmente, o que apresenta a situação mais confortável: atendimento de 99 % da população urbana pela concessionária autorizada (SIMAE- Serviço intermunicipal de Água e Esgoto), porém na zona rural, sistemas coletivos autônomos (através de poços tubulares) que atendem á 1.936 pessoas (623 domicílios) ou 64,21 % do total da população rural de Capinzal, com sistemas que devem ter sua prestação regularizados pelo município, oferta de água dentro dos padrões e com regularidade na grande maioria das regiões rurais do município. Entretanto, o diagnóstico e a ponderação das ameaças apontam uma evidente fragilidade dos mananciais disponíveis e em uso (Rio do Peixe), bem como, da ETA principal (em Capinzal no SIMAE). Estes fatos abrem à perspectiva do cenário previsível do setor de abastecimento de água:
- cobertura dos serviços atingindo 100% da população urbana e 100 % da rural, com formas de gerenciamento, fiscalização e regulação definidas;
- manancial do Rio do Peixe protegido por regulação e fiscalização adequadas, porém, persistindo ainda ocupações indevidas na área de recarga e extração de água sem outorga por particulares;
- manancial subterrâneo do município apenas parcialmente protegido;
- estação de tratamento do SIMAE em Capinzal (que atende o perímetro urbano de Capinzal e Ouro) e ampliada em etapas conforme a demanda;
- vazões de extração de água do rio do Peixe definidas e outorgadas;
- estudos de mananciais alternativos realizados;
- adutoras de água tratada a partir da ETA - SIMAE para novos loteamentos projetados e implantados;
- capacidade de reservação ampliada especialmente na Cidade Alta, para atendimento da demanda futura;
- intermitência no abastecimento ainda ocorrendo, mas com menor freqüência e menor abrangência.

9.5.7.1.3.2. Esgotos Sanitários

Dos quatro setores que compõem o Saneamento Básico o ***Setor de Esgotos*** é o que apresenta a melhor tendência para 2030. Isto é conseqüência da

existência de estudos, projetos e obras em andamento ou programadas, mas principalmente, pela existência de contrato com o Governo Federal através da FUNASA (PAC) e Ministério das Cidades PAC2 na ordem de 4,0 milhões de reais já assinado entre a PMC, Governo Federal, alem de módulos sanitários todos para a zona rural.

Todavia, é necessário considerar que estudos, projetos e obras de esgotos consomem prazos elevados para sua execução. Estudos e licenciamentos ambientais não levam em torno de 2 anos. A construção de uma ETE de médio porte demora de 2 a 4 anos. Obras de assentamento de canalizações são morosas devido à profundidade e aos transtornos ao sistema viário e moradores. Portanto, uma significativa evolução dos indicadores será percebida somente a partir de 2018. Analisando separadamente por região, teremos o seguinte cenário:
- No perímetro urbano a cobertura dos serviços chegará a 70% até 2030. Já se encontra elaborado projeto executivo dos sistemas de coleta e transporte de esgoto para todo perímetro urbano de Capinzal pela Empresa SANETAL, além de um projeto aprovado e licenciado para o Bairro Santa Maria (PAC2).
- No perímetro rural haverá uma razoável evolução no índice de coleta (em torno de 34 %, com atendimento de 328 domicílios e 1.020 pessoas), mas parte destes recursos ainda não foram autorizados pela FUNASA para licitação e início das obras, o que retardará a solução completa (sistema concluído e operando) até 2020 ou 2030;
- o nível de cobertura médio para tratamento de esgoto do município chegará a 52 % entre a zona rural e urbana.

9.5.7.1.3.3. Drenagem Urbana

O Setor de Drenagem Urbana tem uma situação bastante peculiar no Município de Capinzal. Enquanto no centro é cortado de leste á oeste pelo Rio Capinzal que deságua no Rio do Peixe, da localidade da Residência á Vila Anchieta e a totalidade do centro limita com Rio do Peixe, e está sujeito á enchentes e inundações em sua área ribeirinha.

No Rio Capinzal foi executadas obras fixação de suas margens no seu curso inferior, que estrangularam o seu fluxo normal, com construções dentro de seu leito, inclusive um posto de combustível, o que dificulta ainda mais o escoamento desta drenagem principal do centro urbano de Capinzal. O que só aumentou os problemas de inundações nesta região. E qualquer intervenção deverá ser precedida de estudos hidrológicos, que dimensionem o seu fluxo e vazão, e que proteja a população ribeirinha e central de enchentes ou inundações.

No perímetro urbano de Capinzal existem ainda áreas bastante vulneráveis quando de precipitações acima do normal, principalmente nas regiões ribeirinhas ao Rio do Peixe e Capinzal.

A diminuição da ocupação desordenada das áreas de risco (sujeitas a freqüentes inundações e escorregamentos de encostas) poderá ter, quando da aprovação de um Plano Diretor Participativo (ainda inexistente), um grande aliado. Todavia, isto se fará de forma lenta, ainda não satisfatória, principalmente pelas dificuldades de serem identificados novos locais para o re-assentamento da população que hoje mora nas áreas de risco. Um sucesso maior ou menor nesta questão dependerá muito dos programas de educação ambiental e das ações fiscalizadoras que deverão ser desenvolvidos pela municipalidade, com apoio dos órgãos estaduais e do Ministério Público.

O sucesso dos serviços de rotina de desassoreamento dos cursos d'água que atravessam o perímetro urbano, bem como suas drenagens e bocas de lobo (apresenta atualmente 624 bocas de lobo total ou parcialmente obstruídas), estes últimos importantes como áreas de amortecimento nas épocas chuvosas, dependem da municipalidade, para desenvolver uma rotina de limpeza preventiva de sua drenagem urbana. Espera-se em curto prazo, ações que venham a resolver este problema.

O Município de Capinzal precisa urgentemente ter o seu Plano Diretor de Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana e Prevenção de Enchentes, o qual servirá como dispositivo normativo importante para a execução dos projetos executivos de drenagem destinados a resolver os problemas existentes de inundações no município, bem como orientar futuros empreendimentos que tenham relação quanto ao sistema de drenagem.

A impermeabilização do solo nas áreas ocupadas é uma questão que merece atenção especial. A existência de legislação municipal para determinar as taxas de ocupação, bem como incentivos aos proprietários de imóveis que preservem grandes áreas, são exemplos de como atuar nesta questão. Devido à complexidade deste tema, deverá ser trabalhada pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, com auxílio dos trabalhos feitos pelo INDESSC em 2010, e parte integrante deste PMSB, um trabalho que definiu parâmetros para a drenagem urbana, definindo com rigor esses parâmetros a serem adotados e implantados através do Plano Diretor Municipal e por este PMSB.

O Município de Capinzal precisa ter um cadastro confiável das suas galerias de águas pluviais, hoje não existente, a exceção de algumas áreas onde foram executadas obras pontuais. Na primeira fase seria cadastrado o sistema de macro-drenagem (canais, valas, etc...), e num segundo momento, a micro-drenagem, a mais difícil de ser cadastrada. Estas ações, no entanto, levarão tempo, em especial o cadastro da micro-drenagem.

A execução e manutenção (muito importante) do cadastro das galerias de águas pluviais do município, bem como outras ações correlatas, não será um instrumento eficaz, e representam um desafio de ação institucional do Município para implantação de uma estrutura administrativa, que centralize a gestão e gerenciamento do sistema de drenagem, hoje pulverizada em vários órgãos.

9.5.7.1.3.4. Resíduos Sólidos

Parte-se de uma população residente que cresce obedecendo a taxas bastante previsíveis em um período, por exemplo, de 20 anos:

- 2010 – População residente = 20.769 habitantes, gerando 2.990,74 toneladas/ano;
- 2030 – População residente = 22.397 habitantes, gerando 3.225,17 toneladas/ano.

Essas quantidades poderão sofrer pequenos acréscimos ou decréscimos, cerca de +/- 5 % em função da variação do poder aquisitivo da população sempre que o PIB (IPCA) cresça ou diminua influenciando o poder de compra da população (3.386,43 ton/ano com + 5% e 3.063,91 ton/ano com – 5%). Porém a previsão é de uma pequena diminuição do lixo total, se levarmos em conta a diminuição da população total do município, verificada nos últimos 10 anos.

Novas áreas para tratamento e disposição final dos resíduos gerados poderão ser disponibilizadas (Centros de Triagem e PEV's – pequenas e grandes estruturas descentralizadas e instaladas em locais estratégicos), bem como, tecnologias inovadoras para tratamento e a disposição final, tudo isso financiado com recursos próprios (mediante o pagamento de taxas e tarifas), subvenções municipais e/ou operações de créditos (financiamentos) e captação de recursos de programas federal e estadual a fundo perdido com contrapartida do município (Convênios e Contratos de Repasse). A reativação e reforma da estrutura instalada na localidade da Coxilha Sêca no município vizinho de Ouro, é uma alternativa á Capinzal para conjuntamente com o município co-irmão, e uma cooperativa de catadoras ou empresa privada é fundamental para a destinação adequada de seus resíduos, bem como na geração de emprego, renda e regularização da atividade em Capinzal e Ouro.

O envolvimento da iniciativa privada, também é possível, conforme o resultado a ser apresentado pelo estudo sobre o modelo de tratamento e disposição final a ser adotado futuramente.

A necessidade de investimento será cada vez maior para aquisição de equipamentos, infra-estruturas e disponibilidade em quantidade adequada de pessoal qualificado.

O reflexo direto no custo da prestação dos serviços de coleta, transbordo, transporte, tratamento e disposição final, hoje em torno de R$ 484,07/tonelada, se fará presente nos próximos anos.

De acordo com a inércia ou iniciativa dos agentes é possível determinar 6 cenários alternativos para 2030 (ver Quadro 9.5 – 05), partindo da não intervenção para intervenções cumulativas:

Quadro 9.5 – 05
Cenários Alternativos para o Ano de 2030 – Setor Resíduos Sólidos

Cenários Alternativos	Intervenções	Geração de RSU
1	Não intervenção na produção de resíduos	3.225,17 ton/ano
2	Não intervenção na produção de resíduos admitindo-se um aumento da geração em função de novos hábitos e costumes (+ 5%)	3.386,43 ton/ano
3	Intervenção na produção de resíduos motivada pela minimização da geração (- 5%)	3.063,91 ton/ano
4	Intervenção na produção de resíduos motivada por acréscimos na coleta seletiva de recicláveis (- 23%)	2.483,38 ton/ano
5	Intervenção na produção de resíduos motivada pela implantação de programa de Coleta Seletiva dos Resíduos orgânicos e estímulo a compostagem caseira (- 26%)	2.386,63 ton/ano
6	Intervenção combinada entre minimização da geração (- 5%), acréscimos na coleta seletiva de recicláveis (- 23%) e implantação de programa de Coleta Seletiva dos Resíduos orgânicos e estímulo a compostagem caseira (- 26%)	1.483,58 ton/ano

9.5.7.2. Cenário Normativo (Ano 2030)

Considerando que haverá uma intervenção planejada e integrada dos diversos agentes que atuam no Saneamento Básico no sentido de remover as ameaças críticas é possível definir um Cenário Normativo para 2030 conforme apresentado a seguir.

9.5.7.2.1. Variáveis de controle

As três variáveis de controle apontadas no cenário desejado teriam o seguinte resultado no cenário normativo:
- **Crescimento Urbano** – bem controlado, ou seja, a infra-estrutura acompanha a expansão urbana com atraso aceitável;
- **Desenvolvimento social e econômico** – na velocidade esperada, fomentando o crescimento controlado do turismo, da indústria e do comércio pela existência de infra-estrutura adequada; e
- **Salubridade Ambiental** – haverá uma melhoria expressiva dos indicadores, persistindo, porém, problemas localizados e renitentes. A universalização, integralização e equidade dos serviços de saneamento básico continuarão a

ser metas permanentes, mas agora mais próximas. A proteção e preservação ambiental continuarão a exigir grande atenção dos responsáveis.

9.5.7.2.2. Pressupostos da elaboração do Plano Municipal Saneamento Básico (ou Desejos)

Com relação aos desejos (ou utopias) do Cenário Desejado (específicos do saneamento básico) podemos estabelecer o seguinte paralelo com o cenário normativo:
- Oferta de serviços de saneamento básico acompanhando a demanda;
- Setores do saneamento básico atuando de forma mais articulada e planejada, observando as diretrizes e prioridades do PMSB;
- Universalidade, integralidade e equidade continuarão a ser metas permanentes, mas
bastante próximas;
- rios e lajeados mais despoluídas, apresentando poucos locais impróprios;
- Proteção ambiental ainda insuficiente;
- Regulação adequada produzindo os resultados esperados, exceto em áreas localizadas (áreas de risco e áreas de urbanização antiga);
- Turismo Sustentável com sistemas de Saneamento Básico adequados a demanda turística local e regional;
- A atividade industrial continuará crescendo em áreas livres de poluição e com reaproveitamento de água e tratamento de esgoto;
- A participação popular será cada vez mais ativa através do conselho Municipal de Saneamento Básico e da Conferência Municipal de Saneamento Básico. A qualidade dos serviços melhorará e, com ela, as exigências dos usuários serão maiores;
- Os conflitos intermunicipais serão minimizados por negociações e planos pactuados e em comum, bem como, pela existência de uma regulação mais adequada feita pelo CISAM;
- A cooperação entre os diversos agentes será bem melhor do que hoje, mas, ainda persistirão ações desarticuladas por divergências burocráticas ou interesses partidários;
- As relações com as operadoras de serviços serão mais cordiais, objetivas e transparentes pela adoção de contratos de gestão com metas e objetivos pactuados.

9.5.7.2.3. Detalhamento do Cenário Normativo por Setores

A partir dos resultados das propostas de intervenção nos diferentes cenários alternativos, o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, que se caracteriza como o cenário normativo, objeto do Plano de Saneamento Básico.

A partir da identificação de ameaças e oportunidades foi possível detalhar um pouco mais o Cenário Normativo focando especificamente cada um dos quatro setores que compõem o saneamento básico, que é o seguinte:

9.5.7.2.3.1. Abastecimento de Água

- cobertura dos serviços próxima da universalização do acesso aos serviços de saneamento beneficiando 99% da população urbana;
- mananciais protegidos e com outorga de exploração concedida. Ações ainda insuficientes para o manancial subterrâneo do perímetro rural;
- conclusão de pesquisas e estudos de mananciais alternativos de porte, já pensando num horizonte além de 2030;
- estação de tratamento de água do SIMAE em Capinzal atendendo aos padrões de potabilidade e ampliada para 177.000 m³/mês na primeira etapa (2024) e para 192.000 m³/mês antes de 2030;
- produção de água tratada suficiente para atender a demanda;
- perdas físicas de água na produção e na distribuição da ordem de 15 %; e tarifas e subsídios transparentes.

9.5.7.2.3.2. Esgotos Sanitários

- a cobertura dos serviços com coleta de esgotos alcançará 100% da população urbana e 100 % da rural;
- o volume de esgotos tratados será de 100% do volume coletado;
- destino final dentro dos padrões ambientais em 100% dos lançamentos;
- haverá um programa permanente de atendimento individual para áreas de baixa densidade e um programa permanente de atendimento a comunidades isoladas com soluções alternativas de baixo custo. Programas estes com incentivos, bem regulamentados e bem fiscalizados;
- estará, também, em operação um programa permanente de identificação e eliminação de ligações irregulares com perfeita articulação dos diversos agentes setoriais;
- os extravasamentos de elevatórias de esgoto serão reduzidos significativamente com a instalação de equipamentos de prevenção de panes (geradores de energia elétrica, bombas reserva, e controle operacional eletrônico centralizado);
- os odores das estações de tratamento de esgoto não serão tolerados, pois atualmente temos tecnologias apropriadas, de comprovado sucesso no país e sem qualquer tipo de emissão de odores; e
- as estações de tratamento de esgoto terão controle operacional eletrônico centralizado, buscando sempre a eficácia do seu funcionamento e a obtenção de efluentes com padrões dentro da faixa permitida pela legislação ambiental.

9.5.7.2.3.3. Drenagem Urbana

- o Município de Capinzal terá o seu Plano Diretor de Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana e Prevenção de Enchentes;
- o futuro Plano Diretor Participativo aprovado dificultará a ocupação de áreas sujeitas a inundações;
- um processo continuo de licenciamento ambiental entre a municipalidade e os órgãos ambientais competentes permitirá o desassoreamento continuo do Rio Capinzal que atravessa o centro urbano, com o objetivo de proteger a população que mora no seu entorno quando de grandes precipitações;
- os projetos executivos das principais obras de macro-drenagem do centro urbano estarão concluídos;
- a maioria das áreas de risco do centro urbano estará livre de inundações;
- a manutenção preventiva e periódica dos canais de macro drenagem diminui sensivelmente os transtornos relacionados a drenagem urbana no Município de Capinzal;
- uma discussão municipal para determinar as taxas de ocupação visando a diminuição da impermeabilização do solo deverá ser proposta pelo Executivo Municipal através do Plano Diretor;
- o Município de Capinzal contará com uma unidade específica para a gestão dos serviços de drenagem, e dotada de toda a infra-estrutura necessária para sua manutenção; e
- o sistema de macrodrenagem do município deverá estar 100% cadastrado e o cadastro da microdrenagem em cerca de 100 %.

9.5.7.2.3.4. Resíduos Sólidos

O Cenário Desejado, livre de restrições e sem definição de horizonte constitui-se no que utopicamente se define como *"desperdício zero"*. Este cenário teria que admitir o fim das embalagens com mudança total de atitudes e hábitos de consumo das populações, ou ainda apostando integralmente na logística reversa aplicada aos resíduos sólidos urbanos. Mesmo assim, os descartes de resíduos da construção civil, dos prestadores de serviços de saúde, da podação, da varrição, dos resíduos especiais estarão presentes no futuro. Também, parte dos resíduos domésticos, comerciais, industriais e dos prestadores de serviços estarão presentes.

No Cenário Normativo admite-se que a redução deverá ocorrer caso sejam adotadas medidas articuladas de ação, porém este esforço normativo poderá não ser suficiente, restando no final, resíduos sólidos, diferentemente do que se deseja. Da mesma forma, admite-se que sempre existirão áreas disponíveis que poderão ser licenciadas para receber os resíduos para serem dispostos utilizando-se de tecnologias ambientalmente satisfatórias.

Também, admite-se que os recursos financeiros necessários nem sempre serão disponibilizados.

Na montagem do cenário normativo busca-se o apoio no planejamento para o desenvolvimento de estratégias de gestão interferindo-se diretamente sobre os parâmetros que determinam à produção de resíduos. Destacam-se os seguintes:
- educação ambiental da população geradora;
- minimização da geração e combate ao desperdício;
- incentivo à reutilização de materiais, dando nova utilidade aos materiais que são considerados inúteis;
- separando todos os materiais potencialmente recicláveis (secos e orgânicos) entregando-os para a coleta seletiva formal. Os catadores inseridos no processo não são considerados informais, são associados ou estão se organizando para associarem-se com acompanhamento do município);
- adoção de um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, transferir, transportar, tratar e dispor os resíduos sólidos gerados.
- aumento de investimentos na infra-estrutura de coleta seletiva de materiais recicláveis, incentivando a instalação de associações e cooperativas de catadores e da iniciativa privada e re-estruturação do centro de triagem da Coxilha Sêca, em conjunto com o município vizinho de Ouro;
- implantação de um programa de coleta seletiva de materiais orgânicos para a compostagem/vermicompostagem/digestão anaeróbia, entre outros processos.
- Elaboração de projetos para captação de recursos, especialmente os relacionados a investimento – obras e instalações, equipamentos, educação e pesquisa e consultorias, provenientes de programas Federal e Estadual;
- Contemplar nas LDO's recursos para contrapartida de Convênios e Contratos de repasse;
- Contemplar projetos necessários no PPA;
- Pesquisa permanente incluindo a de caracterização e ciclo de vida dos RSU para subsidiar a Gestão Integrada da Limpeza Urbana, incluindo os RSU;
- Revisão e adequação da estrutura de pessoal e qualificação continuada dos quadros, visando o êxito da implantação e implementação da política e do plano de gestão integrada dos RSU.
- Legislação adequada para procedimentos e cobrança dos serviços dos seus respectivos geradores.

Conforme o Quadro 9.5 – 05 de redução da geração de RSU apresentada ao final do Cenário Previsível, a *Hipótese 6* representa a principal meta para o Cenário Normativo (redução de 54% na geração de RSU).

9.5.8. Resumo dos Cenários do PMSB

Abaixo é apresentada uma descrição da evolução dos cenários dos sistemas de saneamento do município de Capinzal, que foram construídos para um horizonte de 20 anos, para manutenção da situação atual (Cenário Previsível) e para uma situação realista que pode ser alcançada de forma eficaz (Cenário Normativo). O cenário desejado não será descrito abaixo, pois já foi detalhado ao longo do relatório e o objetivo de sua construção foi respaldar a construção dos outros cenários. No Quadro 9.5 – 06 estão descritos os cenários gerais para o PMSB e nos Quadros 9.5 - 07, 08, 09 e 10, estão detalhados os cenários por setor.

Quadro 9.5 – 06
Descrição dos cenários previsível e normativo dos sistemas de saneamento do Município de Capinzal (2030)

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Serviços de saneamento ainda não atendem 100% a demanda	Serviços de saneamento acompanham a demanda
Setores ainda desarticulados (financiamento, rotinas)	Setores atuando articulados e planejados, conforme PMSB
Universalidade, integralidade e equidade ainda são metas distantes	Universalidade, integralidade e equidade são metas permanentes e próximas
Rios e lajeados menos poluídos, mas ainda são locais impróprios	Rios e lajeados menos poluídos, com poucos locais impróprios
Proteção ambiental insuficiente	Proteção ambiental insuficiente
Regulação abrangente, mas faltam fiscalização e aplicação das penas	Regulação esperada, com resultados esperados
Turismo limitado pela deficiência dos serviços	Turismo sustentável, com serviços adequados à demanda
Participação popular mais ativa	Participação popular mais ativa, com usuários mais exigentes
Conflitos intermunicipais crescentes	Negociações e planos com os municípios vizinhos
Cooperação entre agentes mais efetiva, mas ainda Insuficiente	Cooperação entre agentes mais efetiva, mas com ações desarticuladas
Descumprimento de prazos e investimento insuficiente desgastam as relações com as operadoras	Relações mais objetivas e transparentes com a operadora, mediante a adoção de contratos de gestão

Quadro 9.5 – 07
Descrição dos cenários previsível e normativo para o setor de abastecimento de água

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Cobertura de 95%	Cobertura de 99%
Aqüíferos de Ouro parcialmente protegido	Aqüífero de Ouro protegido e com outorga concedida
Estudo de mananciais alternativos	Estudo e pesquisa concluídos de novos mananciais alternativos de porte
ETA SIMAE - Capinzal modificada para atendimento dos padrões de potabilidade de água	ETA SIMAE - Capinzal modificada para atendimento dos padrões de potabilidade de água e ampliação para 192.000 m³/mês
Vazões do Rio do Peixe definidas e outorgadas	Vazões do Rio do Peixe definidas e outorgadas
Adutoras para as partes altas da cidade adequadas para atendimento da demanda	Adutoras das partes altas atendendo como reforço a demanda
Capacidade de reservação ampliada e insuficiente	Capacidade de reservação ampliada e atendendo a demanda futura
Intermitência no abastecimento ocorrendo com menor freqüência e abrangência	Intermitência no abastecimento ocorrendo raramente

Quadro 9.5 – 08
Descrição dos cenários previsível e normativo do esgotamento sanitário

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Cobertura de 52 %	Cobertura de 90 %
Coleta e transporte dos esgotos dos bairros Centro e bairros vizinhos	Coleta e transporte dos esgotos de toda população urbana
Conflitos com administração municipal e população de Ouro	Conflitos minimizados com negociações e planos comuns com o município de Ouro
Cobertura na zona urbana de 70 %	Cobertura na zona urbana de 100 %
Cobertura na zona rural de 34 %	Cobertura na zona rural de 80 %
Intensos debates sobre a solução mais apropriada da destinação do efluente tratado	Destino final adequado do efluente tratado, de acordo com a legislação ambiental e em consenso com a comunidade
Áreas isoladas ou baixa densidade ainda sem atendimento	Programa permanente para atendimento individual de áreas isoladas ou baixa densidade
Nível de cobertura médio do município será de 52 %	Nível de cobertura médio do município será de 70 %
100% do volume de esgoto coletado será tratado	100% do volume de esgoto coletado será tratado
Nem todas as ETEs terão lançamento do efluente tratado dentro dos padrões ambientais	Destino final dentro dos padrões ambientais de Lançamento
Ligações irregulares ainda são um problema de gerenciamento	Programa permanente de identificação e eliminação de ligações irregulares
Controle operacional deficiente e cadastro desatualizado	ETEs terão controle operacional eletrônico central para eficácia do SES
Ocorrência de panes prejudicando o funcionamento do SES	Equipamentos de controle minimizam as panes no SES
ETEs com tecnologias que evitam os maus odores	ETEs com tecnologias limpas e que evitam os maus odores

Quadro 9.5 – 09
Descrição dos cenários previsível e normativo da Drenagem Urbana

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Diminuição lenta da ocupação de áreas de risco	A maioria das áreas de risco estará desocupada
Incertezas quanto aos programas de educação ambiental	Realização de programas de educação ambiental
Desarticulação entre os Poderes Públicos para o desassoreamento dos rios	Consenso com os órgãos ambientais para o desassoreamento dos rios
Sem planejamento no setor de drenagem urbana	Plano Diretor de Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana
Indefinição no modelo de taxa de impermeabilização do solo	Taxas de Ocupação do solo propostas pelo Plano Diretor que contemplem as necessidades de permeabilidade do solo relativas à drenagem urbana
Ausência de um cadastro da rede de drenagem	Realização de um cadastro confiável da macro-drenagem e micro-drenagem do município
Desarticulação na manutenção preventiva dos canais de drenagem	Unidade específica para gestão e planejamento dos serviços de drenagem urbana
Falta de fiscalização de obras novas	Plano Diretor aprovado e fiscalizado
Necessidade de obras fundamentais para a rede de drenagem	Projetos executivos de macro-drenagem concluídos

Quadro 9.5 – 10
Descrição dos cenários previsível e normativo dos Resíduos Sólidos

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Poder aquisitivo da população influenciando no consumo e geração de RSU	Mudança nos hábitos de consumo da população, ocorrendo a minimização na geração de RSU, buscando o "desperdício zero"
Novas áreas para disposição final poderão ser disponibilizadas, bem como, tecnologias inovadoras para a disposição final	Existirão áreas disponíveis para ser licenciadas, utilizando tecnologias ambientalmente satisfatórias
Dependência da iniciativa privada	Envolvimento da iniciativa privada, com estímulo às associações de catadores e empresas de triagem e reciclagem (empresa limpas)
Necessidade de investimento será cada vez maior para aquisição de equipamentos, infra-estruturas e disponibilidade em quantidade adequada de pessoal qualificado	Elaboração de projetos para captação de recursos, provenientes de programas Federal e Estadual
	Aumento de investimentos na infra-estrutura de coleta seletiva de materiais recicláveis
Reflexo direto no custo da prestação dos serviços, hoje em torno de R$ 484,00/tonelada, se fará presente nos próximos anos	Custos dos serviços serão previstos e geridos ao longo dos anos, havendo planejamento e captação de recursos, com tarifas justas
Aumento na coleta de materiais recicláveis, mas ainda informal	Materiais potencialmente recicláveis (secos e orgânicos) recolhidos na coleta seletiva formal
Catadores ainda são considerados informais.	Os catadores estão associados e estão

muitos não associados, acompanhamento ineficaz do município	inseridos formalmente no processo, com acompanhamento do município
Pesquisa sobre a caracterização e ciclo de vida do RSU ainda não dá respaldo necessário para uma Gestão Integrada da Limpeza Urbana	Pesquisa permanente de caracterização e ciclo de vida dos RSU para subsidiar a Gestão Integrada da Limpeza Urbana
Estrutura de pessoal e qualificação ainda não possibilita a implantação e implementação da política e do plano de gestão integrada dos RSU	Revisão e adequação da estrutura de pessoal e qualificação continuada dos quadros, visando o êxito da implantação e implementação da política e do plano de gestão integrada dos RSU

A construção dos cenários futuros do setor de saneamento do Município de Capinzal possibilitou conhecer a situação do saneamento básico e sua inter-relação com os fatores externos e internos a este setor. A construção de cenários permitiu montar a cena se possa visualizar e prever uma realidade futura plausível de acontecer.

Sendo assim, é possível que sejam calculadas crises e apontadas as principais ameaças e oportunidades mais facilmente. Por esta razão, optou-se pela construção de cenários para que a situação do saneamento básico em Capinzal fosse mais bem analisada e para que suas conclusões servissem de fundamento ao PMSB, uma vez que se constitui em um eficaz instrumento de planejamento.

9.6. Definição de objetivos e metas do PMSB

9.6.1. Introdução

Coerente com o Diagnóstico, os Objetivos deste Plano foram definidos coletivamente a partir de discussões com os diversos segmentos da sociedade, com o Grupo Gestor e Consultivo do PMSB. E foram elaborados de forma a serem quantificáveis e a orientar a definição de metas e proposição dos Programas, Projetos e Ações do Plano nos quatro componentes do saneamento básico, na gestão e em temas transversais tais como capacitação, educação ambiental e inclusão social.

As Metas do Plano são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados, devendo ser propostos de forma gradual e estarem apoiados em indicadores.

Os objetivos e metas de curto, médio e longo prazos definidos pelo PMSB são compatíveis e estão articulados com os objetivos de universalização do Plano Nacional de Saneamento Básico.

A definição da política de acesso a todos, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, baseado nas solicitações populares das

audiências públicas, definiu-se a instituição de taxa ou tarifa social ou de subsídios diretos para atender às populações de baixa renda.

As metas e os programas, projetos e ações do Plano, sobretudo quando relacionados a investimentos, foram consolidadas, naquilo que coube, a partir de critérios de hierarquização das áreas de intervenção prioritária conforme metodologia a ser definida a partir de indicadores sociais, ambientais, de saúde e de acesso aos serviços de saneamento básico.

O complexo quadro estrutural que hoje caracteriza a estruturação e a operacionalização dos serviços públicos de saneamento básico do Município de Capinzal compreende os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (operacionalizado pelo SIMAE), o manejo de drenagem urbana (operacionalizado pela Secretaria de Infraestrutura) resíduos sólidos urbanos (pela terceirizada Tucano Ltda).

Por serem serviços públicos que possuem natureza essencial, buscou-se formular a proposição utilizando ferramentas organizacionais e de planejamento capazes de aparelhar a Secretaria de Infraestrutura, numa Secretaria que administre e geste o Saneamento para o efetivo enfrentamento destas questões, que culminará na gestão efetiva do PMSB e na construção dos alicerces para um cenário futuro de sustentabilidade ambiental.

Para problemas dessa natureza o administrador enfrenta dificuldades institucionais e financeiras, na medida em que as ações requeridas exigem forte cooperação entre organizações públicas diversas, e destas com a sociedade civil, como também, em muitos casos, com agentes privados.

A multiplicidade de demandas, que na maioria das vezes vem capitaneada por grupos de interesse políticos, econômicos e setoriais diversos, finda, não raro, por influenciar diretamente na definição da alocação de recursos, imobilizando a administração pública, que se torna uma instância meramente executora de uma "política" e não como definidora de políticas.

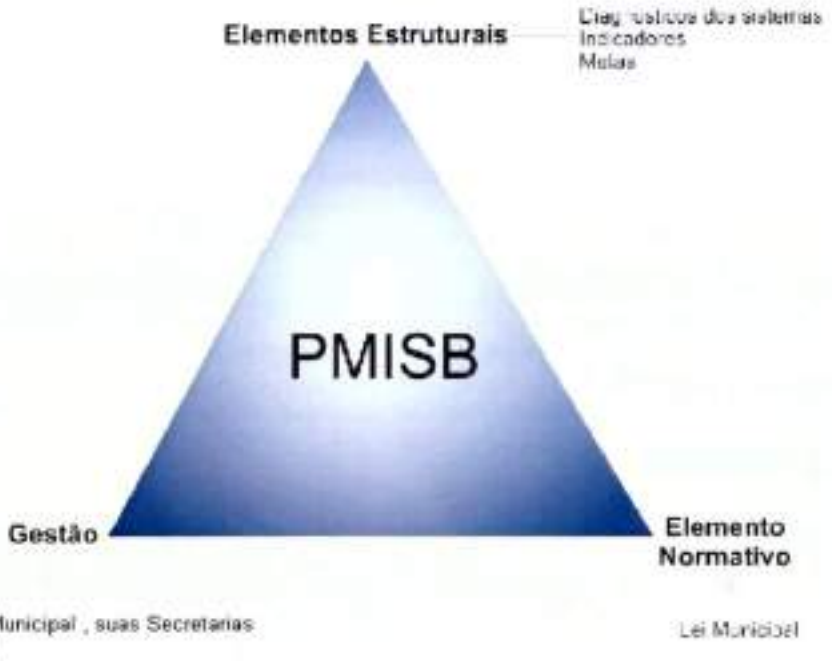
O PMSB de Capinzal foi concebido e construído com o firme propósito de se tornar o marco lógico e executivo do efetivo planejamento para o setor de saneamento urbano. Para alcançar este desiderato foram estabelecidas diretrizes, programas e ações prioritários no horizonte de 2030, envolvendo os quatro eixos do saneamento básico, já que o aspecto gestão é indelegável pelo município.

A definição de diretrizes de ação, projetos e intervenções prioritários no horizonte de planejamento já é um grande avanço. Essas definições, entretanto, poderão se tornar inócuas, caso não venham acopladas a um mecanismo institucional e operativo robusto, ao mesmo tempo eficiente para

operacionalizá-las. Tal mecanismo tem que ser capaz de garantir o fortalecimento e a estruturação do arranjo institucional específico para viabilização do Plano, adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento.

Dentro dessa lógica, o PMSB constitui um tripé composto de três elementos fundamentais: estrutura, norma e gestão. Tal configuração é mostrada na Figura 9.6 -01.

Figura 9.6 – 01
Esquema do tripé de elementos fundamentais do PMSB



9.6.2. Programa estruturante na área de gestão

9.6.2.1. Aspectos Gerais

Para responder aos desafios e, consequentemente, o município alcançar o sucesso do PMSB, o presente estudo propõe, além do conjunto de programas estruturais nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de drenagem urbana, a implantação de um **programa estruturante na área de gestão**.

Nessa perspectiva, o programa proposto e desenvolvido no Produto 7, que procura sistematizar as articulações que se processarão entre a operação, ampliação e modernização da infra-estrutura setorial e a gestão integrada sob

o ponto de vista político-institucional, técnico e financeiro do Plano. Isto porque, dentro da lógica atual do planejamento público, em qualquer setor das administrações, tais objetivos não deverão estar dissociados da busca, em nível macro, da sustentabilidade ambiental e da melhoria de qualidade de vida da população.

Vale lembrar que as questões ambientais e seus desdobramentos legais e normativos são suscitados quando se pensa nas relações de apropriação dos recursos naturais (água em especial), empreendidas por determinada sociedade em seu respectivo espaço geográfico. Essas relações de apropriação, relacionadas a esforços e iniciativas para a promoção de desenvolvimento e provimento de serviços essenciais à infra-estrutura urbana, geram impactos sobre a dimensão espacial da própria malha urbana e sobre o tecido social na medida em que os problemas de disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos estarão relacionados, como vantagem competitiva ou como fator limitante, às demandas da produção e do consumo regional e/ou a aspectos de conservação/preservação do meio ambiente.

Os desafios de implementar um plano de saneamento da magnitude do PMSB objeto deste relatório, mediante uma perspectiva integrada, não são triviais e requerem uma base institucional e legal consistente e inovadora, em termos de instrumentalização e mesmo da forma como atua o poder público.

Nesse sentido, o setor de saneamento básico, no âmbito da Prefeitura Municipal de Capinzal, parece reunir uma vantagem relativa, em decorrência da existência de uma secretaria específica, já estruturada – a SMI – Secretaria Municipal de Infra-estrutura, com arcabouço, administrativo, financeiro e jurídico bem delineado. Apesar de a existência da SMI – Secretaria Municipal de Infra-estrutura, já representar um grande avanço em termos institucionais, é necessário atentar para o fato de o referido órgão já conta com grande demanda de serviços, e que o acúmulo das atribuições atuais, somadas àquelas decorrentes da implementação do PMSB, poderá, ao invés de trazer melhorias ao setor, resultar na geração de ineficiências.

A LEI COMPLEMENTAR Nº 088, de 22 de dezembro de 2005, LEI COMPLEMENTAR Nº 129, de 12 de agosto de 2009, define em seu art. 46 ás seguintes atribuições e competências:

Subseção VII
Da Secretaria de Infra-Estrutura

Art. 46. À Secretaria de Infra-Estrutura compete desenvolver as atividades relacionadas ao planejamento, formulação de políticas e coordenação de ações, projetos e programas referentes à infra-estrutura urbana e rural, compreendendo:

I - planejar e executar projetos e programas referentes ao sistema de mobilidade rodoviária mediante operação, manutenção, conservação, restauração e reposição de rodovias e instalações correlatas;
II - coordenar as ações relativas ao melhoramento da infra-estrutura urbana e rural;
III - planejar, executar, fiscalizar, auditar e controlar o serviço público do sistema de transporte coletivo rodoviário municipal de passageiros;
IV - planejar, executar e controlar o sistema de trânsito; e
V - fiscalizar a manutenção e ampliação do sistema de iluminação pública.

Parágrafo único. São órgãos integrantes da Secretaria de Infra-Estrutura:
I - Diretoria de Urbanismo;
II - Diretoria de Infra-Estrutura Rural,
III - Diretoria de Engenharia e Obras Públicas,
IV - Diretoria de Habitação,
V - Diretoria de Trânsito e Transportes,
VI - Departamento Administrativo,
VII - Departamento de Manutenção,
VIII - Departamento de Desenvolvimento Comunitário,
IX - Departamento de Manutenção da Área de Lazer,
X - Departamento da Fábrica de Artefatos de Cimento,
XI - Setor de Almoxarifado,
XII - Setor de Obras Públicas, responsável pela manutenção e reparos de vias públicas, pontes, galerias, bueiros e pela manutenção e conservação permanente das edificações públicas;
XIII - Setor de Serviços Viários,
XIV - Setor de Limpeza Pública, responsável pela conservação e limpeza de praças, parques, trevos, jardins, vias e logradouros públicos e pela fiscalização da coleta e destinação do lixo;
XV - Setor de Conservação de Cemitérios, responsável pela conservação e limpeza dos cemitérios municipais e capela mortuária; e
XVI - Setor de Terminais Rodoviários, responsável pela manutenção e conservação do terminal rodoviário de passageiros e do terminal urbano e construção e manutenção de abrigos de passageiros.

Assim sendo, como principais aspectos a serem incorporados no Plano, no bojo do Programa de Gestão proposto, estão a reestruturação e a ampliação da capacidade funcional da SMI – Secretaria Municipal de Infra-estrutura, por meio da estruturação de um arranjo institucional que contemple além da inclusão da palavra "Saneamento", uma Unidade de Gestão do Plano, nominada UGPMSB. A criação desta Unidade, de forma centralizada ou descentralizada e adequada junto às atuais atribuições da SMI, permitirá à Prefeitura criar condições estruturais de *governabilidade* e de *governança*, essenciais para a criação de um modelo institucional que se vislumbra com potencial elevado.

9.6.2.2. Princípio e Diretrizes

Pelo exposto, as principais diretrizes que regem a estruturação do Programa de Gestão do Saneamento Básico do município são:

- ênfase na definição de mecanismos de gestão (aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações), apoiados em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico;
- proposição de arranjo institucional, a fim de promover o fortalecimento institucional da SMI;
- organização, monitoramento e avaliação da operação, e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado da infra-estrutura já instalada;
- ampliação progressiva da infra-estrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade às obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelo Plano;
- estruturação de um sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e ao Plano, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão; e
- atenção com os encargos relativos ao gerenciamento da implementação do Programa de Gestão, para o qual se deve contar com o apoio de consultores especializados e ter o cuidado de estruturar um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução aptos a explicitar avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental, e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação social e de educação sanitária e ambiental, nesta e em fases de extensão futura do Plano.

9.6.2.3. Objetivos

9.6.2.3.1. Objetivo geral

O principal objetivo do Programa de Gestão do PMSB é criar as condições gerenciais necessárias para a consecução das metas estabelecidas no conjunto de programas estruturais, visando à implementação de um sistema integrado de informações e a constante avaliação dos resultados de modo a tornar eficientes e sustentáveis os sistemas e os serviços integrantes do Setor de Saneamento Básico do Município de Capinzal.

9.6.2.3.2. Objetivos específicos

Para a consecução do objetivo geral do Programa, em decorrência das diretrizes expostas anteriormente, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- regularizar os serviços de saneamento;

- adequar o arcabouço legal vigente, quando necessário;
- fortalecer institucionalmente a SMI – Secretaria Municipal de Infra-estrutura;
- implementar o cadastro dos sistemas.
- implantar rede integrada de monitoramento e avaliação;
- implantar sistema integrado de informações.

9.6.2.4. Metas e Ações

A lógica empregada para estabelecimento e ordenamento das metas deste Programa de Gestão são o **gerenciamento**, a **regularização** e a **operacionalização** das atividades no sentido de dar efetividade ao PMSB.

Importante mencionar que a efetividade deste PMSB estará associada a distintos programas: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de drenagem urbana, todos funcionando como substrato fundamental da abordagem dos aspectos normativos intervenientes.

Para atingir essa meta, é fundamental fortalecer e aumentar a eficiência e a eficácia da SMI – Secretaria Municipal de Infra-estrutura do município, conferindo-lhe condições de atuar respaldada nos recursos humanos, tecnológicos, operacionais e financeiros disponíveis.

O Programa de Gestão deve estar voltado para a meta de **planejamento institucional estratégico e estruturação organizacional** da Secretaria de Urbanismo, Obras e Habitação e isto inclui estudo de funções, gestão das pessoas (plano de cargos e salários e funções gratificadas) e programas de capacitação e treinamento, além de reforço institucional em termos de instalações e equipamentos básicos.

O desenvolvimento da meta de **regularização** tem como fundamento a abordagem dos aspectos legais intervenientes. Para tanto, torna-se essencial averiguar a legalidade jurídica dos sistemas implantados, especialmente em termos de licenciamento ambiental e de atendimento à legislação de recursos hídricos, de modo a garantir o funcionamento destes mesmos sistemas consoante a disciplina da lei, o que permite reduzir fragilidades quanto a ações judiciais, multas e embargos.

Na gestão do PMSB é necessário dar atenção à operacionalização e à sistemática de monitoramento e avaliação dos resultados pretendidos, por meio de utilização de indicadores relativos à execução física e financeira e avaliação das metas previstas e dos objetivos de cunho institucional traçados.

Na análise abrangente e estratégica da gestão integrada de todo o mosaico de obras, projetos e sistemas que compõem o PMSB estão contempladas as seguintes ações:

- desenvolvimento e implantação de um sistema integrado de informações capaz de congregar informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas envolvidos no PMSB;
- elaboração de cadastro dos sistemas de cada setor;
- implantação de uma rede de monitoramento e avaliação;
- elaboração de planos de contingência para o enfrentamento de situações de calamidades, especialmente inundações.

Além desse conjunto de ações, há que se destacar a importância de se desenvolver ações para facilitar a comunicação entre os atores e setores sociais envolvidos no PMSB, pois o saneamento básico não deve ser visto apenas como infra-estrutura da administração pública municipal, mas sim como elemento de saúde pública. Bem por isso, é de fundamental importância desenvolver e implementar um sistema de informações para facilitar a comunicação entre o administrador, no caso a Prefeitura Municipal de Capinzal, e o usuário.

Meta 1: Modelagem do arranjo institucional

Para a efetiva implementação de um plano municipal de saneamento básico, que contempla uma variedade de ações, como é o caso PMSB, será necessário criar uma estrutura organizacional, com legitimidade institucional da organização da administração pública municipal, essencial para garantir a agilidade e eficiência necessárias à sua implantação.

Essa constatação dá ensejo a este documento, que tem o objetivo de apresentar uma primeira proposta de modelagem dos arranjos institucionais para a execução do PMSB, delineados fundamentalmente a partir do fortalecimento e da estruturação da SMI – Secretaria Municipal de Infra-estrutura da Prefeitura de Capinzal.

Ação 1 – Reestruturação da SMI – Secretaria Municipal de Infra-estrutura, com a criação da Diretoria de Saneamento Básico.

A proposição da criação da Diretoria de Saneamento Básico, com a unificação da prerrogativa de Saneamento (que estava com outras diretorias e setores), criando uma única Diretoria, com as prerrogativas da água, esgoto, drenagem urbana e de limpeza urbana e manejo dos Resíduos Sólidos, incorporando a esta nova diretoria parte do Setor de Obras Públicas (referente à manutenção e reparos das, galerias, bueiros); do Setor de Limpeza Pública, responsável pela conservação e limpeza de praças, parques, trevos, jardins, vias e logradouros

públicos e pela fiscalização da coleta e destinação do lixo; e do Setor de Conservação de Cemitérios, responsável pela conservação e limpeza dos cemitérios municipais e capela mortuária.

Esta reestruturação se justifica porque o PMSB representa toda uma reestruturação na lógica de pensar e de gerir o saneamento básico em âmbito municipal, com o estabelecimento de metas a serem cumpridas e definição de indicadores de desempenho.

A criação desta nova concepção integrada, que irá perpassar toda a estrutura gerencial e operacional do Saneamento Básico da SMI, demandará uma união da estrutura de pessoal e de equipamentos destas diretorias e setores numa só, sendo somente a união de objetivos comuns para o seu melhor desempenho.

O organograma da estrutura proposta e seu impacto financeiro em relação à estrutura atual podem ser observados abaixo, onde estão detalhados as divisões e cargos que compõem a estrutura proposta:

Parágrafo único. São órgãos integrantes da Secretaria de Infra-Estrutura:

I - Diretoria de Urbanismo;
II - Diretoria de Infra-Estrutura Rural,
III - Diretoria de Engenharia e Obras Públicas,
IV - Diretoria de Habitação,
V - Diretoria de Trânsito e Transportes,
VI - Diretoria de Saneamento Básico
VII - Departamento Administrativo,
VIII - Departamento de Manutenção,
IX - Departamento de Desenvolvimento Comunitário,
X - Departamento de Manutenção da Área de Lazer,
XI - Departamento da Fábrica de Artefatos de Cimento,
XII - Setor de Almoxarifado,
XIII - **Setor de Obras Públicas**, responsável pela manutenção e reparos de vias públicas, pontes, **galerias, bueiros** e pela manutenção e conservação permanente das edificações públicas;
XIII - Setor de Serviços Viários,
XIV - **Setor de Limpeza Pública**, responsável pela conservação e limpeza de praças, parques, trevos, jardins, vias e logradouros públicos e pela fiscalização da coleta e destinação do lixo;
XV - **Setor de Conservação de Cemitérios**, responsável pela conservação e limpeza dos cemitérios municipais e capela mortuária; e
XVI - Setor de Terminais Rodoviários, responsável pela manutenção e conservação do terminal rodoviário de passageiros e do terminal urbano e construção e manutenção de abrigos de passageiros.

Departamento de Saneamento Básico

O Departamento de Saneamento Básico deve ser gerenciado por 1 (um) cargo de direção e possuir 5 (cinco) departamentos e respectivos cargos de chefia de: Dpto. de Planejamento e Gestão do PMSB; Dpto. de Gestão dos Serviços de Saneamento ; Setor de Água e Esgoto; Setor de Drenagem Urbana e Setor de Limpeza Urbana.

A SMI, no âmbito de suas competências, caberá desempenhar as seguintes funções:

- realizar, com apoio de auditorias independentes, a supervisão física das ações em execução;
- preparar as diretrizes necessárias à elaboração dos Planos Operativos Anuais (POAs), que deverão ser submetidos à aprovação prévia do Conselho Municipal de Saneamento;
- coordenar e supervisionar a execução dos estudos, projetos e obras integrantes do PMSB;
- realizar o acompanhamento e gestão administrativa e financeira das ações integrantes do PMSB, aprovadas nos respectivos POAs;
- realizar o acompanhamento físico-financeiro das atividades integrantes do PMSB;
- solicitar a mobilização de recursos necessários e preparar propostas orçamentárias para os exercícios financeiros anuais;
- encaminhar os procedimentos para autorização de pagamento direto pela prefeitura municipal;
- manter documentação técnica, jurídica e financeira em sistema de informação (SMIS) automatizado, com vistas a permitir maior transparência na atuação pública.

No município os serviços de drenagem urbana são executados por estrutura vinculada diretamente ao poder público (SMI pelo Setor de Obras Públicas, Limpeza Pública e de Conservação de Cemitérios). Assim, cabe ao poder público a re-estruturação institucional dos setores responsáveis por estes serviços.

Os demais serviços não há uma estrutura de gestão que contemple seu planejamento, gestão ou fiscalização.

Ação 2 - Fortalecimento e reestruturação técnica, administrativa e financeira dos setores de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Meta 2: Regularização dos serviços de saneamento básico

A regularização dos serviços de saneamento é essencial para que os sistemas que compõem o PMSB tenham aderência ao complexo arcabouço legal de

proteção e preservação do meio ambiente natural, em especial as ações que envolvem recursos hídricos, saneamento e tratamento de resíduos sólidos, nos níveis federal, estadual e municipal.

A criação e a necessidade de cumprimento desta meta se justifica pelo fato de os sistemas integrantes do PMSB terem sido implantados em momentos distintos, muitas vezes sem se adequar à legislação vigente à época ou mesmo às leis supervenientes.

O objetivo geral desta meta é, portanto, adequar a infra-estrutura existente à legislação em vigor, em especial a municipal, de modo a remover quaisquer entraves e inconsistências, cobrir lacunas e proceder às complementações necessárias e isto envolve a regulamentação da organização institucional, a operacionalização dos instrumentos de gestão e a formalização de práticas e encaminhamentos identificados como adequados à promoção de novos e significativos avanços na implementação do PMSB.

Neste ponto, é importante mencionar que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico, porém o PMSB deverá ter total compatibilidade com os planos de recursos hídricos e com o enquadramento dos corpos de água.

Ação 3 – A agência reguladora será delegada sua atribuição a uma entidade já constituída para o exercício de regulação (o CISAM – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Meio Oeste de SC)) e fiscalização dos serviços prestados nos setores de saneamento básico municipal pela Vigilância Sanitária, que dever ser instrumentalizada com equipamentos e pessoal;

Ação 4 - Estudo para avaliação da legislação municipal, da elaboração de um Plano Diretor do Município e do conjunto de decretos, resoluções e portarias que compõem a sua regulamentação, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias. O resultado será a elaboração de propostas para as adequações legais, com desenvolvimento de minutas de projetos de lei, decretos, resoluções e portarias de âmbito municipal;

Ação 5 - Identificação de possíveis inconsistências na gestão dos setores do meio ambiente e de recursos hídricos e dos serviços de saneamento básico;

Ação 6 - Viabilizar, para o Município de Capinzal, titular dos serviços de saneamento básico, no âmbito da gestão associada, a celebração de contrato de programa com a concessionária de abastecimento de água e esgoto (SIMAE), bem como da terceirizada Tucano Ltda (coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos) ao qual se subordinará este PMSB.

Meta 3: Implementar ferramentas de planejamento

Para a efetiva implementação do PMSB será necessário aparelhar a SMI com uma série de ferramentas gerenciais e de planejamento, de modo a permitir uma gestão eficiente e eficaz do conjunto de propostas, planos e projetos previamente definidos.

Ação 7 - Elaboração e implantação de sistema de informações de saneamento básico de Capinzal - SMIS;

Referido sistema deverá:

(i) assegurar aos usuários de serviços públicos de saneamento básico de Ouro o conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;
(ii) possibilitar o acesso a informações sobre os serviços prestados, ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário (elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação) e ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços;
(iii) apresentar, de forma sistematizada, os dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
(iv) disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
(v) permitir e facilitar o monitoramento e a avaliação da efetividade da prestação dos serviços de saneamento básico;
(vi) permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos do PMSB.

Acrescenta-se que todas as informações relativas ao PMSB deverão ser disponibilizadas na Internet, meio pelo qual todos têm acesso, independentemente da demonstração de interesse.

Ação 8 - Implementação de um cadastro municipal georeferenciado integrado para o setor de saneamento básico.

Ação 9 - Implantação de rede de monitoramento e avaliação do Setor de Saneamento Básico, de forma a permitir a avaliação periódica do PMSB.

9.6.3. Objetivo e metas do Abastecimento de Água

Mesmo com toda preocupação e importância que há anos é dada ao serviço de abastecimento de água potável no perímetro urbano de Capinzal, que tem 100 % de atendimento, o sistema existente apresenta uma pequena cobertura da

zona rural, pois o SIMAE atende somente a 35,79 % dos domicílios rurais (IBGE, 2010).

O município de Capinzal apresenta 25 localidades do interior, e somente seis (06) é atendida pelo SIMAE (Alto Alegre, Capitel Santo Antônio, Lindenberg, Vila União, Vidal Ramos e Barro Preto) que são individualmente atendidos por um poço tubular profundo do SIMAE, com um sistema de distribuição de água composto por Casa de Proteção de Quadro de Comando, Casa de Química e Reservatório.

As localidades interioranas atendidas por este sistema coletivo são:

- Residência (01 poço);
- Alto Residência (02 poços);
- Lauro Müller (01 poço);
- Barra do Pinheiro (01 poço);
- Alto Alegre (02 poços e 01poço cacimba);
- Lindenberg (01 poço);
- SERP (01 poço);
- Linha Oficina (01 poço);
- Vidal Ramos (02 poço);
- Engenho Novo (01 poço);
- Chapada Verde (01 poço);
- Empresa Velha (01 poço);
- Linha Pelissaro (01 poço);
- Nova Beleza (01 poço);
- Vista Alegre (01 poço);
- Barro Branco (01 poço).

Todas as outras 19 localidades são atendidas por sistemas coletivos alternativos, a maioria sem controle algum da qualidade destas águas.

- A maioria dos poços tubulares foram furados há vários anos e não é possível avaliação técnica, necessitando determinar sua vazão, profundidade e qualidade das águas;
- A maioria desses poços não tem coleta regular de água para análise físico-química ou bactereológica, sendo sua qualidade desconhecida;
- População exposta a doenças de veiculação hídrica (há 9 casos de hepatite C , a maioria na zona rural em 2010).

Sendo uma prioridade para a universalização dos serviços de abastecimento de água, principalmente no perímetro rural de organizar estes setores rurais formalmente, e assessorá-los á fim de cumprir as exigências técnicas mínimas, desde a coleta até ao monitoramento de sua sanidade pela vigilância sanitária. Garantindo a qualidade de água para toda a população capinzalense.

Á seguir no quadro 9.6 – 01 temos o cenário normativo com objetivos e metas para o abastecimento de água para a demanda urbana e o quadro 9.6 - 01.1 para a demanda rural, para se promover a redução gradativa ou a mitigação dos déficits e as deficiências na prestação dos serviços, de forma a se estabelecerem os cenários normativos nos horizontes do PMSB de 20 anos.

Quadro 9.6 – 01
Objetivos e Metas para o Abastecimento de Água (Zona Urbana)

Objetivos	Metas	Soluções Sugeridas	Horizonte Máximo
Melhoria e Ampliação da ETA - SIMAE	Processo de floculação, Processo de Decantação e Processo de filtração	▪ Analise técnica e implantação de novas práticas de engenharia. ▪ Analise técnica de produtos químicos utilizados e possível substituição.	4 anos
	Tanque do contato	▪ Elaboração e execução de projetos de engenharia que aumentem o tanque de contato garantindo o tempo de contato mínimo ideal que é igual a 30 min. e não 6 min.	2 anos
	Laboratórios do SIMAE para controle de qualidade.	▪ Ampliação e adequação dos laboratórios existentes no SIMAE de maneira a garantir a eficiência das analises realizadas bem como a segurança dos operadores. ▪ Analise das técnicas de análise empregadas e substituição por técnicas mais precisas e seguras garantindo melhores resultados. ▪ Capacitação e ou contratação de pessoa especializada para realização das analises e processos laboratoriais.	4 anos
	Ampliação da ETA	▪ Modificação para atendimento dos padrões de potabilidade de água e ampliação para 192.000 m³/mês.	12 anos

Programa de diminuição de Perdas	Perda significativa de água tratada na distribuição	• Substituição e ou limpeza de tubulação já implantadas há anos no município; • Calibração, manutenção e substituição quando necessária dos equipamentos e ou peças utilizados para controle de distribuição de água, bem como nível dos reservatórios e sistemas de bombeamentos. • Utilização de tecnologias de sondagem e monitoramento para controle das perdas de água no sistema, cuja meta seria de 15 %; • Programa de educação ambiental que orientem a população a informar ao SIMAE qualquer vazamento verificado nas redes de distribuição, bem como fraudes existentes no sistema de distribuição. • Continuação do programa já existente que realiza a troca de Hidrômetros existentes nas residências permitindo um controle ideal da água consumida.	8 anos

Instituição de um Plano Diretor	Plano diretor que regulamente uso e ocupação do solo evitando onerações nos sistemas de distribuição.	• Aplicação e fiscalização do estabelecido na legislação municipal nº 140/ 2011 que orienta o parcelamento e remembramento do solo que em sua Seção I Dos Parcelamentos para fins Urbanos estabelece: Art. 11. Não será permitido o parcelamento do solo para fins urbanos: III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes; IV - em terrenos onde as condições geológicas não são aconselháveis à edificação; VI - em áreas de riscos, assim definidas no Plano Diretor Participativo do Município de Capinzal; • Elaboração de um Plano diretor participativo que regulamenta as áreas de riscos no município.	4 anos
Comitê da Bacia do Rio do Peixe Vazões do Rio do Peixe definidas e outorgadas	Controle da Utilização da água do Rio do Peixe	• SIMAE juntamente com PMC e Comitê do Rio do Peixe dever controlar e regularizar utilização da água do Rio do Peixe da seguinte maneira: - Utilização de métodos que controlem a qualidade e quantidade de água no Rio do Peixe nos diferentes períodos do ano; - Tratamento da água residuária (lodo) lançada na Bacia do Rio do Peixe, através do sistema de tratamento de esgoto à ser implantado com recursos do PAC2 em Capinzal; - Auxílio na elaboração da outorga do uso desse recurso hídrico. - Respeitar e implementar o que esta previsto na legislação vigente.	8 anos

Fiscalização e controle	Vigilância Sanitária	• Melhora das condições operacionais e de pessoal, bem como a capacitação da Vigilância Sanitária para fiscalização dos serviços relacionados ao abastecimento de água potável que o SIMAE presta ao município de Capinzal, e principalmente dos demais sistemas coletivos e individuais de água do interior.	4 anos
	Fiscalização	• Delegação á Vigilância Sanitária para fiscalização dos serviços relacionados ao abastecimento de água potável no município de Capinzal.	4 anos
	Ausência de controles formais de referentes a uso de água	• Elaboração de cadastro para empresas, comércios, produtores rurais com o objetivo de se obter um controle da quantidade e qualidade da água por eles utilizado, garantindo manejo adequado e qualidade de vida a população e assegurando direito de todos no refere-se a utilização de água.	Ausência de controles formais de coleta e destinação de resíduos
	Programa de monitoramento de Saúde da população	• Elaboração de projetos, programas e campanhas pela PMC em parceria com Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária que orientem os munícipes sobre importância de boas práticas de higiene e seu benefício à saúde publica; principalmente no que tange a veiculação hídrica, higiene e	Programa de monitoramento de Saúde da população
Operacionalização da água e esgoto pelo SIMAE	Pessoal do SIMAE	• Capacitação e contratação de novos funcionários para atendimento da demanda crescente de água e do novo serviço de esgotamento sanitário.	4 anos

Programa de Educação Ambiental	Educação Ambiental	▪ Programas de projetos contínuos de educação ambiental que orientem as pessoas nos diversos problemas relacionados a tratamento e qualidade da água distribuída pelo SIMAE, tais como: – Controle do uso da água tratada evitando desperdício; – Manutenção e Limpeza das caixas d'água; – Incentivo para armazenamento e utilização da água da chuva; – Incentivo para a população participar da fiscalização do sistema informando ao SIMAE qualquer problema verificado desde qualidade a quantidade de água;	programa de ação continua.
SMIS – Sistema Municipal de Informação em Saneamento	SMIS – Sistema Municipal de Informação em Saneamento	- Manutenção das informações referentes à saneamento em sites públicos (mínimo na PMC/SMI e SIMAE); - Publicação e publicidade de todos os programas, em especial de educação ambiental, de saneamento e saúde pública, mas também de desperdícios, perdas e uso racional da água.	programa de ação continua.

Quadro 9.6 – 1.1
Objetivos e Metas para o Abastecimento de água (Zona Rural)

Objetivos	Metas	Soluções Sugeridas	Horizonte Máximo
Abastecimento da Zona Rural	Sistema SIMAE do interior	▪ Medidas para a diminuição das perdas, que atualmente estão em média acima de 17 %, para um patamar de no mínimo 15 %; ▪ Programas e políticas sociais que controlem e regulem a existência de caixas d'água em residências, tanto para novas habitações que serão construídas como para as existentes; ▪ Incentivo para armazenamento e utilização da água da chuva (cisternas);	4 anos
	Atendimento das 20 localidades do interior	▪ Ampliação e execução de novos reservatórios em locais onde o tempo de reservação é inferior a 24 h ou inexistente; ▪ Pela necessitando de universalização dos sistemas de água rurais, a municipalidade,	8 anos

		assessorada pelo CISAN e SIMAE deverá fazer parceria, como forma de garantir a sua qualidade e atendimento de todos; ▪ Fazer um levantamento das atuais condições destes 19 sistemas do interior ainda não operados pelo SIMAE, definindo suas necessidades e garantindo a qualidade e quantidade destas águas.	
	Sistemas isolados e coletivos de água	▪ A vigilância sanitária com auxilio técnico do CISAN e SIMAE deverá assumir a responsabilidade pelo controle e monitoramento de todos os poços de interior do município; ▪ Cadastro e analise técnica dos poços artesianos existentes, e definição de zona de proteção;	4 anos
	População exposta a doenças de veiculação hídrica	▪ Realização de programas de controle e tratamento da água distribuída em 100% do interior do município; ▪ Execução de projetos de engenharia para coleta, reservação e distribuição sanitariamente adequada para toda população da Zona Rural; ▪ Todas as água distribuídas no interior devem atender os parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos estabelecidos pela legislação vigente (Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004).	4 anos
Controle da Utilização da água subterrânea	Controle da Utilização da água subterrânea.	▪ SIMAE juntamente com PMC e Comitê do Rio do Peixe dever controlar e regularizar utilização das águas subterrâneas da seguinte maneira: - Utilização de métodos que controlem a qualidade e quantidade da água subterrânea nos diferentes períodos do ano; - Controle da qualidade e quantidade de água residuária lançada que podem poluir as águas subterrâneas; - Auxilio na elaboração da outorga do uso desse recurso hídrico. - Respeitar e implementar o que esta previsto na legislação vigente.	8 anos
Fiscalização e Controle	Fiscalização	▪ Delegação á vigilância Sanitária a fiscalização dos serviços relacionados ao abastecimento de água potável da Zona Rural de Capinzal.	4 anos
	Ausência de controles formais de referentes a uso de água	▪ Elaboração de cadastro para empresas, comércios, produtores rurais com o objetivo de se obter um controle da quantidade e qualidade da água por eles utilizado, garantindo manejo adequado e qualidade de vida a população e	4 anos

		assegurando direito de todos no refere-se a utilização de água	
	Programa de monitoramento de Saúde da população	▪ Elaboração de projetos, programas e campanhas pela PMC em parceria com Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária que orientem os munícipes sobre importância de boas praticas de higiene e seu beneficio para saúde publica;	programa de ação continua
Programa de Educação Ambiental	Educação Ambiental	▪ Programas de projetos continuos de educação ambiental que orientem a população nos diversos problemas relacionados a tratamento e qualidade da água distribuida pelo SIMAE, tais como: – Controle do uso da água tratada evitando desperdício; – Manutenção e Limpeza das caixas d'água; – Incentivo para armazenamento e utilização da água da chuva; – Incentivo para a população participar da fiscalização do sistema informando á vigilância Sanitária qualquer problema verificado desde qualidade a quantidade de água;	programa de ação continua.

A demanda futura em 2030 (20 anos) de água total para o município de Capinzal será de 728.596,94 m³/mês, para atender a demanda total de água para o perimetro urbano e rural de Capinzal, e todos os setores, que atenderão a uma população em 2030 em torno de 23.526 pessoas, cujo sistema atenderá 9.139 economias e um rebanho de animais na ordem de 4.481.172 animais, que evidencia uma demanda crescente na ordem de 33,02 %, e que necessitará de investimentos, quer na qualificação, quanto na universalização dos serviços de abastecimento de água, ampliação de rede, tratamento, captação e reservação.

O maior desafio será o da universalização do atendimento de água do interior, definindo a forma de gerenciamento destes sistemas, e a garantia da qualidade destas águas que abastecem á 63,21 % dos domicilios rurais do município de Capinzal.

Pois o perímetro urbano já se encontra com 100 % do atendimento por água feito pelo SIMAE, dentro das melhores técnicas e do cumprimento da legislação vigente.

9.6.4. Objetivos e Metas da Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Atualmente os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não são realizados pela prefeitura municipal e sim por empresas terceirizadas, através de processo licitatório, onde se exige que estas cumpram os padrões estabelecidos na legislação vigente.

O manejo de resíduos é uma das etapas do plano de gerenciamento de resíduos e é também uma das ações técnicas que compõem as políticas institucionais que visam à saúde e o meio ambiente.

No município de Capinzal inúmeras situações que tornam crítico o sistema de manejo de resíduos no município, que vai desde a falta de legislação específica, falta de cobrança pelo serviço prestado, fiscalização do órgão compete e não cumprimento de algumas especificação estabelecidas na legislação. Dentre as principais falhas a respeito do manejo dos RSU temos:

- Falta de um Plano Municipal de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando desde as responsabilidades, deveres e direitos atribuídos a cada gerador (domiciliar, comercial, RSS, Industrial... entre outros) e implantar a coleta seletiva dos RSU.
- Todos os Resíduos gerados tanto orgânicos como não orgânicos e Especiais são dispostos juntamente nas lixeiras dos pontos de coleta.
- Falta de local adequado para armazenamento dos Resíduos classificados como perigosos (Especiais) tais como lâmpadas, pilhas, baterias.
- Desrespeito e falta de conscientização da população em jogar ou varrer para pistas ou passagens, resíduos de qualquer natureza.
- Falta de um programa de treinamento, educação e sensibilização em Saúde e Meio Ambiente.
- Implementação de uma parceria com Ouro, para reativação do Centro de Triagem da Coxilha Sêca em Ouro.

Quando da implementação da coleta seletiva, o manejo de resíduos deve seguir procedimentos padrões, estabelecidos pelos profissionais responsáveis, pois adota medidas preventivas no sentido de evitar acidentes, minimizar os riscos à saúde pública e preservar o meio ambiente. Podemos citar algumas das principais medidas:

- Manipulação mínima dos resíduos (no caso de resíduos do serviço de saúde);
- Manter os recipientes contendo os resíduos em local seguro e previamente destinado a eles;
- Adotar procedimentos operacionais padrões referentes ao descarte de resíduo;
- Todos os resíduos devem ser acondicionados próximo ao local de geração;

- O acondicionamento é uma etapa de importância, pois irá preservar a integridade dos recipientes contendo os resíduos, a fim de proteger os profissionais e facilitar a coleta, o tratamento e o transporte. O acondicionamento como o uso de sacos biodegradáveis, e resistentes a determinados processos de esterilização, ou contêineres de paredes rígidas, ou frascos de material resistente, ou qualquer que seja a característica requerida para o tipo de resíduo gerado, são práticas que podem ser adotadas:
- Identificar corretamente os recipientes;
- Utilização de equipamentos de proteção individual para o manejo dos resíduos.

A seguir Quadro 9.6 – 02 que detalha problemas de gerenciamento de resíduos sólidos encontrados no município de Capinzal, bem como aponta os objetivos e metas para melhoramento e horizonte máximo para aplicação de metodologias e realização de projetos que visem sanar esses problemas.

Quadro 9.6 – 02
Objetivos e Metas para o Manejo dos Resíduos Sólidos

Objetivos	Metas	Soluções Sugeridas	Horizonte Máximo
Coleta Seletiva	Coleta de Resíduos do interior	▪ Aumentar a rotas estabelecidas para coletas no interior para atendimento de 100% da cidade; ▪ Elaborar programas de incentivo a utilização de resíduos orgânicos gerados na zona rural pelo processo de compostagem, juntamente com seus resíduos agropecuários;	2 anos
	Coleta Seletiva no perímetro urbano e de Resíduos do interior	▪ Implantação de uma coleta seletiva urbana e do interior; ▪ Elaborar programas de incentivo a utilização de resíduos orgânicos gerados na zona urbana pelo processo de compostagem em hortas caseiras.	2 anos
	Conteinerização	▪ Colocar lixeiras nos principais pontos do município e em todos o órgãos públicos, com no mínimo 4 separadores, para orgânico, metal, plástico e papel.	2 anos
	Falta regulamentação de lixeiras	▪ Implementar lixeiras padronizadas em todo o município, garantindo disposição adequada dos resíduos sólidos; ▪ Adequar às lixeiras de acordo com os resíduos descartados facilitando a coleta seletiva (separação mínima em seco e molhado).	2 anos

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Elaboração do PMGRS	• PMC deve elaborar um PMGRS, baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à minimização na geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte interno, armazenamento temporário, tratamento interno,armazenamento externo, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final.	4 anos
Legislação	Elaboração de Legislação Municipal	• Elaboração de legislação municipal, que defina a política municipal de resíduos sólidos, na qual contempla direitos e deveres de munícipes, comerciantes e industria a respeito de coleta, transporte e destinação final dos resíduos.	4 anos
Controle e Fiscalização	Fiscalização	• Elaborar plano de controle e fiscalização no que refere-se a todos os serviços de disposição coleta e destinação dos resíduos sólidos, desde as obrigações determinadas aos munícipes ate a empresa ou setor que realiza a coleta e destinação final dos resíduos, podendo ser: - Criação de cargos com funcionários capacitados; - Designação da tarefa de controle e fiscalização para a Vigilância Sanitária.	4 anos
Controle da Geração de Resíduos	Ausência de controles formais de coleta e destinação de resíduos	• Elaboração de cadastro para empresas e comércios com o objetivo de se obter um controle da quantidade e qualidade de resíduos gerados no município de Capinzal, garantindo manejo adequado e qualidade de vida a população.	4 anos
Gerenciamento dos Resíduos de Saúde e Especiais	Resíduos do Serviço de Saúde	• PMGRSS com participação ativa da população • Treinamento de funcionários da área de saúde para adequada separação dos resíduos; • Programa de educação ambiental juntamente com Secretaria da Saúde e Vigilância sanitária para destinação final adequada através de postos de coleta para os resíduos de medicamentos que se encontram nas residências.	4 anos

	Resíduos Especiais	▪ Implantação de programa específicos de separação dos resíduos especiais; ▪ Educação ambiental para ensinar a população a reconhecer os resíduos especiais; ▪ Implantar juntamente com sistema de logística reversa pontos de coleta e recebimentos dos produtos após o uso pelo consumidor;	8 anos
Triagem e Reciclagem	Resíduos Recicláveis	▪ Implantação de programa de coleta seletiva; ▪ Projeto de educação ambiental que oriente e incentive a coleta seletiva e reciclagem de materiais; ▪ Realização de cadastros dos catadores existentes no município bem como empresas de reciclagem; ▪ Realização de incentivos para catadores e empresas que trabalham com recicláveis no município; ▪ Elaboração de legislação municipal que oriente e regule os serviços de coleta seletiva e reciclagem o que já esta previsto na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.	4 anos
Taxa de Lixo	Instituição da Taxa de Lixo	▪ Instituição de uma taxa referente aos gastos existentes no que se refere aos serviços públicos de coleta e destinação de resíduos sólidos;	2 anos
Programa de Educação	Programa de Saúde Pública	▪ Elaboração de projetos, programas e campanhas pela PMC em parceria com Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária que orientem os munícipes sobre importância de boas praticas de higiene e seu benefício para saúde publica;	programa de ação continua.
	Educação Ambiental	▪ Programas de projetos contínuos de educação ambiental que orientem a população para adequado gerenciamento de resíduos sólidos promovendo principalmente: - Não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. – Manutenção e limpeza de terrenos baldios evitando que sejam depósitos de	programa de ação continua.

		lixo; – Incentivo para armazenamento adequado de resíduos; – Incentivo para a população participar da fiscalização do sistema de coleta informando a PMC qualquer problema verificado no processo de coleta e manejo de resíduos; – Elaboração de oficinas e programas em escolas e toda comunidade ourense com técnicas de reaproveitamentos de resíduos sólidos;	

9.6.5. Objetivos e Metas da Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

O Sistema de drenagem de Capinzal foi feito de acordo com o crescimento urbano, sem planejamento, ou estudos hidráulicos e hidrológicos. Sem gestão e manutenção adequada das drenagens pluviais, que acabam sendo canalizadas artificialmente, e estrangular algumas drenagem, muitas delas sub-dimensionadas, como na Rua José Cadorim. E concentrando muito no Rio Capinzal ou diretamente no Rio do Peixe, que piora quando o nível do Rio do Peixe está alto, ocasionando inundações freqüentes na parte central da cidade.

A urbanização no leito e margens do Rio do Peixe e Rio Capinzal, e sua ocupação irregular, sem respeito á Lei 4.771/1965 (Código Florestal) r 6.766/1979 (Lei de Parcelamento de Solo), ocupando APPs e alguns casos até o leito do Rio Capinzal, inclusive com um posto de combustíveis e alguns comércios, perto de sua foz. A fiscalização dos órgãos responsáveis, como prefeitura, FATMA e Ministério Público falharam desde a vigência da lei nos últimos 46 anos.

No levantamento feitos nas vias públicas urbanas de Capinzal em 2010 pelo INDESSC, mostrou que das 137 principais vias, 23 ou 16,79 % estão sub-dimensionadas e 114 ou 83,21 % estão dimensionadas adequadamente.

O município de Capinzal teve sua urbanização localizada as margens do Rio do Peixe, para onde escoa suas águas, que tem sua vazão aumentada visto que há uma ampla impermeabilização, em consequência da topografia a drenagem naturalmente escoa diretamente para o Rio Capinzal e dele pro Rio do Peixe. Ambos cortam a cidade, provocando cheias e alagamentos.

Gráfico 9.6. – 01
Situação Física das bocas de lobo de Capinzal - SC



Um dos principais problemas de drenagem urbana, é a falta de manutenção da rede, tendo em vista a dificuldade em se realizar a limpeza, podemos evidenciar conforme o gráfico 9.6. – 01 a situação precária da bocas de lobo em Capinzal onde temos: 441 bueiros parcialmente obstruídos, 128 totalmente obstruídos e 55 sem possibilidade de saber sua situação e somente 756 dos 1380 bueiros estão adequados e desobstruídos.

A drenagem natural canalizada do Rio Capinzal em seu curso inferior e no centro da cidade em seu perímetro urbano, está sub-dimensionada e semi-obstruída com construções. Bem como a drenagem da Rua José Cadorim, que deveria apresentar uma galeria com seção retangular com área equivalente 4,00 m² ou 2 m x 2m, atualmente o diâmetro da tubulação é de 0,80 m e deveria ser de no mínimo 2,23 m, estando totalmente sub-dimensionada, e gerando inundações frequentes.

A falta de drenagem adequada além de degradar a qualidade da água e possibilitar a veiculação de moléstias, a deficiência de redes de esgoto contribui também para aumentar a possibilidade de ocorrência de inundações. Uma coleta de lixo ineficiente, somada a um comportamento indisciplinado dos cidadãos, acaba por entupir bueiros e galerias e deteriorar ainda mais a qualidade da água. A estes problemas soma-se a ocupação indisciplinada das várzeas, que também produz maiores picos, aumentando os custos gerais de utilidade pública e causando maiores prejuízos.

Os problemas advindos de um mal planejamento não se restringem ao local de estudo, uma vez que a introdução de redes de drenagem ocasiona uma diminuição considerável no tempo de concentração e maiores picos a jusante.

Estes processos estão inter-relacionados de forma bastante complexa, resultando em problemas que se referem não somente às inundações, como também à poluição, ao clima e aos recursos hídricos de uma maneira geral.

A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais á sociedade está sujeita.

Dentre os diversos fatores decisórios que influenciam de maneira determinante a eficiência com que os problemas relacionados à drenagem urbana podem ser resolvidos, destacam-se a existência de:

- meios legais e institucionais para que se possa elaborar uma política factível de drenagem urbana;
- recursos financeiros e meios técnicos que possam tornar viável a aplicação desta política;
- empresas que dominem eficientemente as tecnologias necessárias e que possam se encarregar da implantação das obras;
- entidades capazes de desenvolver as atividades de comunicação social e promover a participação coletiva;
- organismos que possam estabelecer critérios e aplicar leis e normas com relação ao setor.

A seguir Quadro 9.6 – 03 que detalha problemas de drenagem encontrados no município de Capinzal, bem como aponta os objetivos e metas para melhoramento e horizonte máximo para aplicação de metodologias e realização de projetos que visem sanar esses problemas.

Quadro 9.6 - 03
Deficiências e soluções – Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Objetivos	Metas	Soluções Sugeridas	Horizonte Máximo
Planejamento	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	• Elaboração de plano diretor municipal de Drenagem Urbana elaborado por equipes técnicas com o apoio dos poderes decisórios e da comunidade em geral. O PDDU dever ter como principal produto: • Regulamentação dos novos empreendimentos; • Planos de controle estrutural e não-estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade; • Manual de drenagem urbana.	8 anos

Legislação e Regulamentação	Criação de Regulamentação das Drenagens Pluviais urbanas	▪ Elaboração de legislação municipal que estabeleça principalmente: – Critérios básicos para o desenvolvimento da drenagem urbana para novos e atuais empreendimentos na cidade. – Medidas para atuar sobre a cidade já desenvolvida, e nos casos em que há parcelamento aprovado, além da cobrança sobre os futuros parcelamentos da cidade. – Os princípios da regulamentação proposta devem-se basear no controle na fonte do escoamento pluvial, através do uso de dispositivos que amorteçam o escoamento das áreas – Impermeabilizadas e/ou recupere a capacidade de infiltração, através de dispositivos permeáveis ou pela drenagem em áreas de infiltração. – Incentivo e orientação de Dimensionamento da drenagem pluvial na fonte, controles que possam ser realizados dentro do lote ou no loteamento. – Proibição de lançamento de esgoto sanitário na rede pluvial.	2 anos
	Elaboração de um Manual de Drenagem	▪ Documento elaborado por equipe técnica em conjunto com secretaria municipal que oriente a implementação dos projetos de drenagem no município de Capinzal, com os parâmetros técnicos para cada sub-bacia urbana.	4 anos
Monitoramento	Monitoramento e Manutenção da rede de drenagem existente	▪ Realizar a limpeza das bocas de lobos total e parcialmente obstruídas conforme diagnostico de Drenagem urbana realizado; ▪ Substituição das tubulações sub-dimensionadas, descritas no diagnóstico de drenagem urbana, por tubulações adequadas que garantam escoar toda demanda de água drenada; ▪ Contratação e ou capacitação de equipe técnica especializados na execução, monitoramente e manutenção adequada da rede de drenagem existente; ▪ Elaboração de um plano ativo e continuo de monitoramento, manutenção e fiscalização dos sistemas de drenagem existentes bem como os que serão desenvolvidos;	2 anos
Obras Estruturais	Drenagem natural canalizada	▪ Elaboração de um analise técnica e projetos de engenharia que garantam o escoamento adequado do Rio Capinzal e da Rua Jose Cadorim no trecho em que esta canalizado; ▪ Desobstrução da foz do Rio Capinzal.	4 anos
Integração	Controle da	▪ Elaboração de programas e projetos de controle e	4 anos -

com o Comitê da Bacia do Rio do Peixe	bacia Hidrográfica	monitoramento da qualidade dos mananciais das bacias hidrográficas do município bem como se uso; ▪ Ação conjunta entre PMC, secretarias, Comitê de bacia hidrográfica e população;	programa de ação continua.
Programa de Educação	Programa de monitoramento de Saúde da população	▪ Elaboração de projetos, programas e campanhas pela PMC em parceria com Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária que orientem os munícipes sobre importância de boas práticas de higiene e seu benefício para saúde publica;	programa de ação continua.
	Política de controle de inundações e Educação Ambiental	▪ Elaboração de programas e projetos que proporcionem o controle permanente de áreas de inundação como, por exemplo: – Retirada de habitações em áreas de risco; – Fiscalização e aplicação de punições para violações da legislação; – Participação ativa da comunidade nos planos, na sua execução e na continua obediência das medidas de controle de enchentes. ▪ Realização de palestras, oficinas em toda a comunidade garantindo a participação efetiva da mesma e salientando a importância da colaboração da população nos projetos de drenagem urbana; ▪ Programas e campanhas que incentivem a não pavimentação total dos terrenos; ▪ Programas, campanha e projetos que salientem a importância do manejo adequado de efluentes e resíduos sólidos e suas conseqüências para drenagem urbana.	programa de ação continua.

9.6.6. Objetivos e Metas para o Esgotamento Sanitário

O município de Capinzal não dispõe atualmente de nenhuma rede coletora de esgoto, nem qualquer tipo de tratamento coletivo de seu esgoto. Mas tem dois sistemas aprovados com recursos federais, para as sub-bacias b-2 e b-3 com previsão do começo da sobras em 2012.

O SNIS em 2008 mostra que o município de Capinzal não tem coleta nem tratamento de seu esgoto feito pela sua autarquia SIMAE, sendo a maioria usuária de fossas sépticas.

Necessitando urgentemente de um programa de limpeza sistemática de todas as fossas sépticas instaladas em Capinzal (urbano e rural), em conformidade com a NBR 7229 como forma de termos a mínima sanidade dos esgotos, e garantia da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, até se implementar completamente o Projeto de Esgoto descrito anteriormente, e resolvermos dentro do horizonte de 20 anos, toda a coleta e tratamento dos esgotos do município de Capinzal.

Em 2008 o SIMAE fez um projeto do Sistema Público de Esgotamento Sanitário (SES) para a sede dos municipios de Capinzal e Ouro foi feito pela empresa SANETAL – Engenharia e Consultoria em Saneamento e Meio Ambiente Ltda de Florianópolis, dividido em ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR e PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA. O Projeto Básico de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário para a sede dos municipios de Capinzal e Ouro – SC, pra uma população total de 23.423 habitantes, e final (2031) de 50.710 habitantes.

O municio também realizou em 2011 com recursos da FUNASA, projeto de engenharia de um sistema de tratamento de esgoto para o Distrito de Alto Alegre para atendimento de uma demanda de até 200 domicílios, e que se encontra em análise neste órgão. Com recursos da FUNASA/PAC Capinzal está realizando 273 módulos sanitários e 14 banheiros para atender 287 famílias da zona rural do município, que não apresentavam condições sanitárias adequadas.

Grande parte da água retirada dos mananciais para consumo retorna aos corpos d'água com características distintas das originais. Essas águas apresentam suas características originais alteradas em função da presença de matéria orgânica e inorgânica, sólidos e microrganismos. Dependendo do uso que é dado à água, o efluente gerado pode ser caracterizado conforme a carga poluidora predominante.

Assim as águas provenientes do abastecimento doméstico, os efluentes domésticos, apresentam predominância de carga orgânica, medida em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); as águas utilizadas na indústria retornam com cargas que podem ser predominantemente orgânicas, como as da indústria alimentícia, ou inorgânicas, como os metais das galvanoplastias.

À partir dos cálculos realizados no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitários do município de Capinzal constatou-se que a demanda atual (2010) de esgoto (volume de efluentes) para todos os setores consumidores de água do município de Capinzal, está na ordem de **2.505.338,79 m³/mês**, com geração de um volume de cargas orgânicas em DBO na ordem de **1.496,60 ton DBO/mês**.

Atualmente o maior gerador de efluentes é a dessedentação animal (criação de animais, pecuária) que é responsável por 87,78 % de toda a carga de esgoto, seguido com 5,75 % da Empresa BRF, 2,49 % do consumo humano, 1,65 % das demais indústrias, 1,31 % das agroindústrias e 0,76 % da irrigação e de 0,17 % do setor público.

O maior problema é o da pecuária, pois temos um plantel muito grande, e parte deste efluente (dos suínos e das aves) é usado como adubo na agricultura

local e regional, nem sempre em condições de maturação ótimas, gerando uma carreação para os cursos de água superficiais e contaminando os poços tubulares do município e região, que abastecem justamente a zona rural onde eles são lançados.

O tratamento adequado dos resíduos da pecuária deverá ser priorizado para a garantia da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do município de Capinzal e região.

A **demanda futura em 2030** (20 anos) da geração de esgoto (volume de efluentes) para todos os setores consumidores de água do município de Capinzal, está na ordem de **3.638.380,94 m³/mês**, com geração de um volume de cargas orgânicas em DBO na ordem de **2.105,90 ton DBO/mês**.

Na comparação da demanda atual e da futura de efluentes, vemos que a demanda total futura é crescente na ordem de 45,23%, sendo influenciada principalmente pelo rebanho de frangos, mesmo com a diminuição da população rural, porém com um aumento maior para a população urbana, aumentando assim o volume de esgoto futuro.

A representatividade dos setores se é a mesma na demanda de esgoto para 2030, sendo o maior gerador de efluentes a criação de animais (pecuária) que é responsável por 87,78% de todo volume gerado e 54,56% de toda carga de esgoto, seguido da irrigação com 7,40% do volume e 36,04% da carga gerada, aparecendo então à indústria BRF que sozinha contribui com 2,53% do volume e 7,7 % de carga só então aprece a demanda urbana com 1,80 % de volume e 1,30% de carga orgânica. Após tem as indústrias de transformação, residências rurais, comércio urbano e rural e então órgão públicos.

A geração de efluentes pela pecuária é crescente, passando dos atuais 87,78 % para a demanda futura em 2030 para 90,67 %.

Todas as outras demandas de geração de esgoto aumentam em volume, com exceção da rural.

A demanda atual e futura de esgoto será um desafio á SIMAE, pois nunca atuou na área de esgotamento sanitário, desde a sua fundação em 1972 como uma companhia de água, e agora também será de esgoto, virando uma autarquia de saneamento. Terá que criar uma estrutura física e administrativa para o início do gerenciamento da coleta e tratamento do esgoto municipal.

Necessitando implementar um sistema de controle de qualidade das águas residuais e dos efluentes das ETAs, á ser desenvolvido pela Vigilância Sanitária Municipal, com o apoio do CISAM Meio oeste, com sede em

Capinzal, que é o Centro de Referência em Saneamento Ambiental de todo o oeste catarinense.

A Vigilância Sanitária também deverá ter sua estrutura melhorada, quer com aumento do efetivo, carros e equipamentos, bem como uma melhoria salarial, pois seus salários são muito baixos e incompatíveis com a sua importância, e relevância na sanidade das águas de Capinzal e região. E na fiscalização da destinação inadequada dos esgotos cloacais e industriais do município.

Outra fonte de efluentes, esta não ligada ao consumo prévio de água, são os resíduos sólidos urbanos que, ao passarem pelo processo de decomposição, produzem uma carga poluente predominantemente orgânica de alto potencial poluidor.

O rio que recebe a maior carga de esgotos e efluentes do município e da região é o Rio do Peixe, cuja bacia regionalmente apresenta uma área de aproximadamente 5.123 km², banhando 25 municípios (incluso Capinzal e Ouro) e uma população de aproximadamente 300.000, com vazão média de 110 m³/s, sendo a mínima de 20 m³/s e a máxima de 580 m³/s, com uma densidade de drenagem na ordem de 1,59 km/km².

Toda a carga orgânica dos municípios á montante da área de captação no Rio do Peixe em Capinzal, recebem a contribuição de poluentes, em sua maior parte orgânicos (esgotos e efluentes industriais), agrotóxicos e insumos agrícolas diluídos e carreados para a sua calha.

Portanto a sanidade das águas captadas do município, passa obrigatoriamente pelo saneamento básico regional e local, e pelo gerenciamento do CBH – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, de uma maneira bem mais efetiva, do que atualmente está fazendo, pois é um órgão colegiado de gestão de Recursos Hídricos, mais ainda não exerceu suas atribuições normativas, consultivas e deliberativas de atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua jurisdição.

O consumo de água pelos municípios da Bacia do Rio do Peixe estão em 750.075 m³/mês, com um consumo per capita na ordem de 156 l/hab./dia.

A seguir Quadro 3.6 – 04 que detalha os objetivos e metas do esgotamento sanitário do município de Capinzal, bem como aponta sugestões para melhoramento e horizonte máximo para aplicação de metodologias e realização de projetos que visem sanar esses problemas.

Quadro 9.6 – 04
Objetivos e Metas do Sistema de Tratamento de Efluentes

Objetivos	Metas	Soluções Sugeridas	Horizonte Máximo
Gerenciamento	Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário	• Elaboração de plano diretor municipal de Esgotamento Sanitário elaborado por equipe técnica com o apoio dos poderes decisórios e da comunidade em geral.	4 anos
	Elaboração de um Manual de Esgotamento Sanitário	• Documento elaborado por equipe técnica em conjunto com secretaria municipal e SIMAE que oriente a implementação dos projetos de esgotamento sanitário para novos empreendimentos no município de Capinzal.	4 anos
Legislação e Controle	Controle da Utilização da água do Rio do Peixe	• SIMAE juntamente com PMC e Comitê do Rio do Peixe dever controlar e regularizar utilização da água do Rio do Peixe da seguinte maneira: - Utilização de métodos que controlem a qualidade e quantidade de água no Rio do Peixe nos diferentes períodos do ano; - Controle da qualidade e quantidade de água residuária lançada na Bacia do Rio do Peixe; - Auxílio na elaboração da outorga do uso desse recurso hídrico. - Respeitar e implementar o que esta previsto na legislação vigente.	8 anos
	Legislação	• Elaboração de legislação municipal, que defina a política municipal de esgotamento sanitário, na qual contempla direitos e deveres de todos os setores geradores a respeito de coleta, transporte e destinação final adequada dos efluentes. • Critérios básicos para o desenvolvimento de esgotamento sanitário para novos empreendimentos na cidade, (como indústrias, comércios, loteamentos...)	4 anos
	Plano diretor que regulamente uso e ocupação do solo evitando onerações nos sistemas de coleta,	• Aplicação e fiscalização do estabelecido na legislação municipal nº 140/ 2011 que orienta o parcelamento e remembramento do solo que em sua Seção I Dos Parcelamentos para fins Urbanos estabelece: Art. 11. Não será permitido o parcelamento do solo para fins urbanos: III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as	4 anos

	transporte e tratamento de efluentes.	exigências específicas das autoridades competentes; IV - em terrenos onde as condições geológicas não são aconselháveis à edificação; VI - em áreas de riscos, assim definidas no Plano Diretor Participativo do Município de Capinzal; ▪ Elaboração de um Plano diretor participativo que regulamenta as áreas de riscos no município.	
Sistema Municipal de Tratamento de Efluentes	Implantação sistema de Tratamento de Efluentes da Área Urbana	▪ Incentivo desenvolvimento de projetos e programas que orientem e desenvolvam ações na área de esgotamento sanitário; ▪ Execução dos projetos já realizados que orientem e desenvolvam ações na área de esgotamento sanitário impedindo que estes indevidamente sejam encaminhados a rede pluvial existente e evitando assim riscos ambientais e de saúde publica atualmente ocasionados pela falta um sistema de tratamento adequado. ▪ Elaboração e execução de projetos de engenharia que contemplem 100% da população Urbana do município de Capinzal;	4 à 20 anos
	Implantação sistema de Tratamento de Efluentes da Área Rural	▪ Elaboração de estudos técnicos, bem como projetos e programas que visem à execução de sistemas sanitários adequados e individuais no interior do município; ▪ Elaboração de estudos técnicos, bem como projetos e programas que visem à execução de sistemas sanitários adequados coletivos para aglomerados urbanos na zona rural; ▪ Execução de projetos de esgotamento sanitário já desenvolvidos para algumas comunidades rurais;	4 à 20 anos
Controle	Ausência de controles formais das características dos efluentes gerados em indústrias e pequenos comércios	▪ Elaboração de cadastro para empresas e comércios com o objetivo de se obter um controle da quantidade e qualidade de efluente gerado no município de Capinzal, garantindo manejo adequado e qualidade de vida a população.	4 anos - programa de ação continua.
	Analise das condições Sanitárias dos sistemas domésticos existentes	▪ Cadastro, controle e monitoramento das condições sanitárias dos sistemas domiciliares de tratamento existentes; ▪ Elaboração de projetos de Módulos sanitários domésticos, nas zonas rural; ▪ Elaboração de projetos de Módulos sanitários	4 à 20 anos

		domésticos para população urbana de baixa renda.	
Fiscalização e Regulação	Fiscalização	• Delegação à Vigilância Sanitária a fiscalização dos serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário; • Contratação e ou capacitação de funcionários responsáveis pela fiscalização e aplicação de punições caso seja viola o que for definido na legislação municipal bem como PMES;	4 anos
	Regulação	• Delegação ao CISAM a regulação dos serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário; • Capacitação de funcionários responsáveis pela regulação dos serviços de saneamento ambiental;	4 anos
Programas de Educação	Programa de monitoramento de Saúde da população	• Elaboração de projetos, programas e campanhas pela PMC em parceria com Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária que orientem os munícipes sobre importância de boas praticas de higiene e seu benefício para saúde publica;	Programa de ação continua.
	Educação Ambiental	• Desenvolvimento de programas e projetos continuos de educação ambiental que orientem a população para importância de um adequado sistema de esgotamento sanitário; • Desenvolvimento de programas e projetos continuos de educação ambiental na área rural que orientem a população para importância de um adequado sistema de esgotamento sanitário para os dejetos oriundos da criação de animais bem como para efluentes gerados no processo de irrigação; • Desenvolvimento de programas e projetos continuos de educação ambiental que orientem a população para que tenham um adequado monitoramento e manejo das ligações domiciliares ate a rede coletora;	Programa de ação continua.

9.6.7. Índices do PMSB e de Índice de Salubridade Ambiental

Após a realização do diagnóstico dos setores de saneamento, dos cenários futuros e normativos, verificou-se a necessidade de adotar uma metodologia que permitisse hierarquizar as áreas de intervenção prioritária, buscando assim uma solução gradual para as carências dos serviços.

A metodologia utilizada tem por base aquela adaptada na Lei Nacional de Saneamento Básico, apresentada pelo Ministério das Cidades, do Livro I –

Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de Saneamento Básico. Esta metodologia possibilitou uma avaliação comparativa das diversas realidades da situação de salubridade ambiental dentro do Município de Ouro, detalhada para todas as Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTPs). Para tanto, conforme será descrito adiante, foram formulados Índices de Hierarquização Setoriais (Iab, Ies, Idr e Irs) e um Índice de Salubridade Ambiental (ISA) para cada UTP, estabelecendo-se, assim, uma análise comparativa entre as 02 UTPs que compõem o território do município, que são:

- Unidade Territorial da Zona Rural
- Unidade Territorial da Zona Urbana

Cabe uma ressalva que índice de drenagem urbana, refere-se a situação desta infra-estrutura apenas para área urbana do município, onde esta se faz presente, para melhor qualificar este setor de saneamento dividiu-se a UTP para se obter índices de drenagem em:

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe

Para a construção dos índices setoriais foram utilizados os indicadores de qualificação dos serviços de cada setor de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos) e agregaram-se outros aspectos importantes (densidade demográfica, casos de diarréia, áreas de mananciais sujeitas a risco de contaminação, desenvolvimento das atividades de agropecuária, risco de contaminação de Unidade de Conservação, condições dos canais de macrodrenagem, casos críticos no sistema de macrodrenagem, risco de inundação para drenagem urbana e distância percorrida por caminhões de coleta de resíduos sólidos) em sua concepção, sendo possível uma hierarquização para cada setor.

Esta hierarquização permitiu apontar as UTPs onde há prioridade de intervenções as quais serão detalhadas nos programas, ações e metas, sobretudo quanto aos investimentos em infraestrutura e serviços. A partir destes índices setoriais foi possível o estabelecimento do Índice de Salubridade Ambiental (ISA) por UTP, que possibilitou uma avaliação global de todos os setores de saneamento do município. Abaixo estão descritos os quatro (4) índices setoriais e o ISA:

I. O ***Índice de abastecimento de água (Iab)***, que quantifica e qualifica os serviços de abastecimento de água nas diversas unidades territoriais;

II. O ***Índice de esgotamento sanitário (Ies)***, que quantifica e qualifica os serviços de esgotamento sanitário nas diversas unidades territoriais;

III. O ***Índice de drenagem urbana (Idr)***, que quantifica e qualifica os serviços de drenagem urbana nas diversas unidades territoriais;

IV. O ***Índice de resíduos sólidos (Irs)***, que quantifica e qualifica os serviços de manejo de resíduos urbanos nas diversas unidades territoriais; e

V. O ***Índice de salubridade ambiental (ISA)***, que quantifica e qualifica os serviços de saneamento nas diversas unidades territoriais e sua fragilidade ambiental.

A. ÍNDICE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IAB)

O cálculo do Iab foi formulado a partir dos seguintes indicadores:
(i) cobertura por serviços de abastecimento de água (IAab);
(ii) casos de diarréia (Icd);
(iii) risco de salinização; e
(iv) densidade demográfica (Idd).

O Iab assumiu a seguinte formulação:

$$I_{ab} = [IA_{ab} x 0{,}6] + [I_{cd} x 0{,}2] + [I_{dd} x 0{,}2]$$

$$I_{ab} = [0{,}678 x 0{,}6] + [0{,}632 x 0{,}1] + [0{,}495 x 0{,}2]$$

$$\boldsymbol{I_{ab} = 0{,}56}$$

Onde:
Iab = índice de abastecimento de água por UTP;
IAab = indicador de cobertura por serviço de abastecimento de água por UTP;
Icd = indicador de casos de diarréia por UTP; e
Idd = indicador de densidade demográfica por UTP.

A.1) AIndicador de cobertura por serviços de abastecimento de água (IAab)

O IAab foi formulado a partir da razão entre a população atendida por abastecimento de água da UTP (PAab) e a população total da UTP (PT). Para os valores de população atendida foi utilizado o valor da população atendida pelos sistemas públicos (SIMAE, 2010), distribuído proporcionalmente em

função da densidade da população residente estimada nas áreas de abrangência destes Sistemas, por UTP.

$$IA_{ab} = \frac{PA_{ab}}{PT}$$

Unidade Territorial Urbana

$$IAab = \frac{17.754}{17.754} = 1$$

Unidade Territorial Rural

$$IAab = \frac{1.079}{3.015} = 0,357$$

Média IAab (Urbana e Rural) = 0,678

Onde:
IAab = indicador de cobertura por serviço de abastecimento de água por UTP;
PAab = população atendida por abastecimento público de água da UTP;
PT = população total da UTP.

O IAab é o indicador determinante do Iab, priorizando, assim, as UTPs onde há demanda por serviços de abastecimento de água e atendimento da demanda efetuado por serviços sem a concessão do municipio (SACs, SAIs e ligações irregulares/clandestinas).

A.2) Indicador de casos de diarréia (Icd)

A fim de se agregar um critério epidemiológico aos índices setoriais de água e esgoto, conforme diretrizes da Política Nacional de Saneamento foi utilizado o número de casos de diarréias na população total, obtido consoante os o número de casos registrados pela Secretaria Municipal da Saúde no ano de 2010, que são em número de 430 casos.

Os casos de diarréia foram selecionados como indicadores de saúde para compor a metodologia adotada, tendo em vista a sua caracterização como doença de veiculação hídrica e, portanto, diretamente relacionada às condições de salubridade do município. Abaixo estão apresentadas as equações de cálculo da taxa de casos de diarréia e do indicador de casos de diarréia.

No levantamento referente às informações das doenças de veiculação hídrica foi constatado doenças diarréica aguda para todas as semanas epidemiológicas do município de Capinzal – SC, porém como não há descrição de onde ocorreu esses casos de diarréia e sabendo de acordo com os diagnósticos realizados que os riscos de doenças hídricas é maior na zona rural, arbitrou-se para área rural um total de 79% e 21 % para área urbana.

$$Tcd = \frac{PA}{PT}(x1000)$$

Unidade Territorial Urbana

$$Tcd = \frac{339}{17754}(x\ 1000) = 19{,}094$$

Unidade Territorial Rural

$$Tcd = \frac{91}{3015}(x\ 1000) = 30{,}182$$

Onde:
Tcd = Taxa de casos de diarréia por UTP;
PA = População com diarréia na área considerada (UTP); e
PT = População total na área considerada (UTP).

A para indicador Icd (Indicador de casos de diarréia por UTP) reflete um peso que é inversamente proporcional ao cálculo do Índice de abastecimento de água (Iab), ou seja, quanto maior o número de casos de diarréia maior será seu peso, ao contrário do Iab, que quanto maior seu peso melhor e maior é a cobertura dos serviços, por isso foi usado um fator de correção subtraindo-se o valor do indicador do número inteiro 1,0.

$$\boxed{I_{cd} = 1 - \left(\frac{T_{cd}}{M_T}\right)}$$

$$Icd = 1 - \left(\frac{19{,}094 + 30{,}182}{30{,}182}\right) = 0{,}632$$

Onde:

Icd = Indicador de casos de diarréia por UTP;
Tcd = Taxa de casos de diarréia das UTP; e
MT = Maior valor de Tcd entre todas UTPs.

A.4) Indicador de densidade demográfica (Idd)

Observou-se, em alguns casos, que os menores valores dos indicadores correspondiam a áreas carentes de atendimento por serviços de saneamento e com baixa densidade populacional. Portanto, para uma análise custo-benefício capaz de revelar a abrangência das ações, optou-se pela inserção do indicador de densidade demográfica nos quatro índices setoriais de saneamento básico. É importante ressaltar que a população de referência utilizada no cálculo da densidade demográfica foi a população total estimada por de acordo com o levantamento demográfico do IBGE (2010).

$$I_{dd} = \frac{PT_{utp}}{PT_{m}}$$

Unidade Territorial Urbana

$$Idd = \frac{17.754}{20.769} = 0,854$$

Unidade Territorial Rural

$$Idd = \frac{3.015}{20.769} = 0,145$$

Média Idd (Urbana e Rural) = 0,495

Onde:
Idd = indicador de densidade demográfica por UTP;
PTutp = população total da UTP; e
PTm = população total do município.

B. ÍNDICE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (IES)

O cálculo do Ies foi formulado a partir do indicador de cobertura por serviço de esgotamento sanitário (IAes), do indicador de áreas de mananciais sujeitas risco de contaminação (Imc), do indicador de desenvolvimento das atividades

de agricultura (Ime), do indicador deunidades de conservação (Iuc), do indicador de casos de diarréia (Icd), e do indicador de densidade demográfica (Idd).

O Ies assumiu a seguinte formulação:

$$I_{es} = [IA_{es} \times 0{,}3] + [I_{rc} \times 0{,}25] + [I_{me} \times 0{,}15] - [I_{uc} \times 0{,}05] + [I_{cd} \times 0{,}05] + [I_{dd} \times 0{,}2]$$

$$I_{es} = [0{,}557 x 0{,}3] + [0{,}75 x 0{,}25] + [1 x 0{,}15] + [0{,}929 x 0{,}05] + [0{,}632 x 0{,}05] + [0{,}495 x 0{,}2]$$

$$\boldsymbol{I_{es} = 0{,}70}$$

Onde:
Ies = índice de esgotamento sanitário por UTP;
IAes = indicador de cobertura por serviço de esgotamento sanitário por UTP;
Irc = indicador de áreas de mananciais sujeitas risco de contaminação por UTP;
Ime = indicador de áreas com atividades de maricultura e extrativismo por UTP;
Iuc = indicador de risco de contaminação de Unidade de Conservação por UTP;
Icd = indicador de casos de diarréia por UTP; e
Idd = indicador de densidade demográfica por UTP.

B.1) Indicador de cobertura por serviço de esgotamento sanitário (IAes)

O IAes é um indicador utilizado para determinar a população atendida com os sistemas públicos de esgotamento sanitário da UTP (PAes) e a população total da UTP (PT).

No município de Capinzal no que refere-se a área urbana inexiste sistema público de esgotamento sanitário, há apenas sistemas individuais formados por fossa, filtro e sumidouro, o que existe é apenas projeto que visa programar um sistema coletivo na área urbana.

Na zona rural, no Distrito de Alto Alegre há um projeto já desenvolvido, em analise na FUNASA que visa coletar e tratar coletivamente os efluentes desta localidade. O restante da zona urbana apresenta sistemas individuais.

Como a implantação de um sistema de tratamento adequado na zona urbana se faz necessário será considerado para o cálculo um PAop = 0 e PAob = a poulação total urbana.

Para zona rural, será considerada o mesmo cenário considerado para da zona urbana anteriormente citado, porem considerando a zona rural do distrito de Alto Alegre apenas, pois para o restante da zona rural não há aglomerados

urbanos que necessitem de sistemas coletivos, e o município já foi realizado um levantamento da situação atual dessas comunidades e implementando para os necessitados módulos sanitários e sistemas individuais de tratamento padrão FUNASA.

$$PA_{es} = PA_{op} + PA_{ob}$$

Unidade Territorial Urbana

$PAes = 0 + 17754 = 17.754$

Unidade Territorial Rural

$PAes = 0 + 348 = 348$

Onde:
PAes = população atendida por esgotamento sanitário da UTP;
PAop = população atendida por esgotamento sanitário existente da UTP; e
PAob = população que será atendida por esgotamento sanitário atualmente em obras da UTP.

$$IA_{es} = \frac{PA_{es}}{PT}$$

Unidade Territorial Urbana

$$IAes = \frac{17754}{17754} = 1$$

Unidade Territorial Rural

$$IAes = \frac{348}{3015} = 0,115$$

Média IAes (Urbana e Rural) = 0,557

Onde:

IAes = indicador de cobertura por serviço de esgotamento sanitário por UTP;
PAes = população atendida por esgotamento sanitário da UTP; e
PT = população total da UTP.

O IAes é o indicador de maior peso na formulação do Ies e objetiva priorizaras UTPs que não possuem serviços públicos de coleta e tratamento de esgotos sanitários.

B.2) Indicador de áreas de mananciais sujeitas a risco de contaminação (Irc)

Outro critério de grande relevância agregado ao índice de esgotamento sanitário (Ies) é a proteção dos recursos hídricos destinados ao abastecimento público que estão sujeitos a contaminação devido à infiltração de esgoto doméstico em sua área de recarga. Assim, agregou-se o indicador de risco de contaminação por esgoto de mananciais de abastecimento de água (Irc) para o cálculo do índice de esgotamento sanitário (Ies), adotando-se o peso 0,5 para áreas rurais que tem seu abastecimente exclusivamente por mananciais subterrâneos e por possuir densidade demográfica menor sua contaminação não é tão significativa se comparada a urbana que teve como peso 1.

Como o Irc recebeu o peso de 0,25 na equação geral do Ies, este peso de 0,25 justifica-se pela importância da conservação dos mananciais utilizados pelo sistema público no abastecimento de água.

Unidade Territorial Urbana - Irc = 1

Unidade Territorial Rural – Irc = 0,5

Média Irc (Urbana e Rural) = 0,75

B.3) Indicador de áreas com atividades de agricultura UTP (Ime)

Tendo em vista a importância econômica das atividades de agropecuária para o município de Capinzal, foi incorporado ao Índice de Esgotamento Sanitário (Ies) o indicador de áreas com atividades de agricultura. Este indicador foi criado a fim de que se garanta a salubridade dos mananciais do Município, através do controle da qualidade de suas águas, principalmente em decorrência do lançamento de efluentes domésticos de forma inadequada. Para sua formulação, adotou-se um peso único para as UTPs onde as atividades de agricultura são relevantes, atribuindo-se a estas UTPs o peso de 1 (um) que refere-se a área rural aonde tem-se atividades de agricultura.

Unidade Territorial Rural – Ime = 1

B.4) Indicador de unidades de conservação (Iuc)

Com objetivo de agregar a preservação das unidades de conservação ao índice de esgotamento sanitário (Ies), adotou-se o indicador de risco de contaminação por esgotos domésticos em áreas de Unidades de Conservação (Iuc) existentes no Município. Este indicador foi formulado a partir da área de

unidade de conservação da UTP por área total da UTP e possui peso de 0,05 na formulação do Ies.

$$I_{uc} = 1 - \frac{A_{uc}}{AT}$$

Unidade Territorial Urbana

$$Iuc = 1 - \frac{1,642}{22,05} = 0,925$$

Unidade Territorial Rural

$$Iuc = 1 - \frac{14,8}{221,65} = 0,933$$

Média Iuc (Urbana e Rural) = 0,929

Onde:
Iuc = Indicador de risco de contaminação de Unidade de Conservação por UTP;
Auc = Área da Unidade de Conservação da UTP; e
AT = Área Total da UTP.

A equação deste indicador (Iuc) reflete um peso que é inversamente proporcional ao Índice de esgotamento sanitário (Ies), ou seja, quanto maior a área de unidade de conservação na UTP, maior será seu peso, ao contrário do Ies, que quanto maior seu peso melhor e maior é a cobertura dos serviços, por isso foi usado um fator de correção subtraindo-se o valor do indicador do número inteiro 1,0.

B.5) Indicador de casos de diarréia (Icd)

O indicador de casos de diarréia foi utilizado para compor o Índice de Esgotamento Sanitário (Ies), sendo o mesmo indicador calculado anteriormente para o Índice de Abastecimento de Água (Iab), uma vez que atribui um critério epidemiológico na análise e priorização de áreas para investimentos também no setor de esgotamento sanitário. A equação para o cálculo deste indicador pode ser observada no calculo anterior para abastecimento de água.

B.6) Indicador de densidade demográfica (Idd)

Para a análise do custo-benefício capaz de revelar a abrangência das ações, optou-se pela inserção do indicador de densidade demográfica também no setor de esgotamento sanitário.

C. ÍNDICE DE DRENAGEM URBANA (IDR)

A drenagem urbana é uma infra-estrutura do saneamento básico, com objetivo de transportar, promover a detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, além do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas, por isso neste item a unidade territorial rural não será retratada, pois não existe sistema de drenagem na zona rural.

E dentro da unidade territorial urbana, para melhor identificar os serviços de drenagem urbana esta unidade territorial foi sub-dividida em:

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe

Considerando que, atualmente, não é possivel a formulação de um indicador de cobertura por serviços de drenagem urbana devido à falta de cadastro das unidades que compõem o sistema, o Índice de drenagem (Idr) é representado pela composição dos seguintes indicadores: condições dos canais de macrodrenagem (Icm); de pontos críticos no sistema de macrodrenagem (Ipc); riscos de inundação (Iri); e densidade demográfica (Idd), conforme a seguinte equação:

$$I_{dr} = [I_{cm}] \times 0,2 + [I_{pc}] \times 0,2 + [I_r] \times 0,4 + [I_{dd}] \times 0,2$$

$I_{dr} = [0,588 x 0,2] + [0,55 x 0,2] + [0,939 x 0,4] + [0,495 x 0,2]$

$I_{dr} = 0,70$

Idr = índice de drenagem urbana por UTP;
Icm = indicador de condições dos canais de macrodrenagem por UTP.
Ipc = indicador de pontos críticos no sistema de macrodrenagem por UTP.
Iri = indicador de risco de inundação para drenagem urbana por UTP; e

Idd = indicador de densidade demográfica por UTP.

C.1) Indicador de condições dos canais de macrodrenagem (Icm)

Para agregar as condições atuais do sistema de macrodrenagem ao índice de drenagem (Idr) adotou-se o Icm, que integra as seguintes características dos canais: espaço de manutenção, presença de áreas de preservação, assoreamento, presença de esgoto doméstico, presença de lixo, erosão, ocupações irregulares e impermeabilização do solo.

$$I_{cm} = [I_{ema}] \times 0{,}15 + [I_{app}] \times 0{,}1 + [I_{ass}] \times 0{,}15 + [I_{ped}] \times 0{,}1 + [I_{pli}] \times 0{,}1 + [I_{ero}] \times 0{,}1 + [I_{oir}] \times 0{,}15 + [I_{imp}] \times 0{,}15$$

$$I_{cm} = [0{,}375 x 0{,}15] + [0{,}65 x 0{,}1] + [0{,}65 X 0{,}15] + [0{,}65 x 0{,}1] + [0{,}55 x 0{,}1] + [0{,}55 x 0{,}1] + [0{,}75 x 0{,}15] + [0{,}55 x 0{,}15]$$

$$\boldsymbol{I_{cm} = 0{,}588}$$

Onde:
Icm = Indicador de condições do sistema de macrodrenagem;
Iema = Indicador de espaço de manutenção;
Iapp = Indicador de áreas de preservação permanente;
Iass = Indicador de assoreamento;
Iped = Indicador de presença de esgoto doméstico;
Ipli = Indicador de presença de lixo;
Iero = Indicador de erosão;
Ioir = Indicador de ocupação irregular; e
Iimp = Indicador de impermeabilização;

Aos subindicadores de espaço de manutenção, assoreamento, ocupação irregular e impermeabilização foram atribuído maior peso (0,15), justo por eles serem formulados a partir das principais características determinantes da condição dos canais de drenagem em funcionamento no município. Os demais subindicadores levam em consideração características que têm relação indireta com o funcionamento dos canais de drenagem e, por esta razão, receberam menor pontuação (0,1).

Subindicador de espaço de manutenção (Iema)

Para caracterizar o estado de conservação dos canais de drenagem existentes no município alguns subindicadores foram utilizados. O subindicador de espaço de manutenção foi criado com o intuito de que as características dos canais quanto ao seu espaço de manutenção fossem classificadas como satisfatórias, insatisfatórias ou inexistentes.

Para cada uma destas classificações foi atribuída uma pontuação de acordo com o Quadro 9.6 - 05. Desta forma, os canais com espaço de manutenção inexistente obtiveram maior pontuação.

Quadro 9.6 – 05
Nota atribuída às condições dos canais de drenagem do município quanto ao espaço de Manutenção

Espaço de manutenção dos canais e rios	Peso
Satisfatório	0.0
Insatisfatório	0.5
Inexistente	1.0

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal= 0,5

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz=0,5

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta = 0

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe = 0,5

Média = 0,375

Subindicador de áreas de preservação permanente (Iapp)

O subindicador de áreas de preservação permanente também foi utilizado para compor o Icm, objetivando a priorização de áreas que não dispõem de áreas de preservação permanente (APP). A importância de se levar em consideração esta caracteristica tem relação com a importância da presença de mata ciliar nas margens dos rios e canais de drenagem. A cobertura vegetal atua, neste sentido, como elemento importante na manutenção do equilíbrio da vertente, controlando significativamente a atividade erosiva.

Para que fosse dada maior importância aos rios e canais de drenagem que não dispõem de cobertura vegetal em suas margens na maior parte de sua extenção, foi atribuída pontuação 01 até 0 aos rios e canais nesta situação , quanto maior o peso mai degradada é a APP do manancial.

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =1

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,3

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,3

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =1

Média = 0,65

Subindicador de assoreamento (Iass)

O subindicador de assoreamento foi utilizado para compor o Icm com intuito de priorizar as áreas onde ocorre assoreamento nos canais de macrodrenagem, atribuindo pontuação de 0 a 1. A formulação deste subindicador foi realizada atribuindo-se nota 1 (um) para os locais onde ocorre assoreamento nos canais de macrodrenagem, e nota 0 (zero) para os locais onde não há assoreamento dos canais. No caso da drenagem do Rio Capinzal como existe uma parte do manancial que está canalizado considera-se Iass = 0,5.

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =0,5

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,3

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,3

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =1

Média = 0,65

Subindicador de presença de esgoto doméstico (Iped)

O indicador de presença de esgoto doméstico foi utilizado para compor o Icm, visando a priorização das áreas onde ocorre lançamento de esgotos domésticos nos canais de macrodrenagem. A formulação deste subindicaor foi realizada atribuindo-se nota 1 (um) para os locais onde ocorre lançamento de efluentes domésticos nos canais de macrodrenagem e nota 0 (zero) para os locais não onde ocorre o lançamento.

Como no município de Capinzal não existe sistema coletivo de coleta e tratamento de efluentes, existindo apenas sistemas individuais compostos por tanque séptico e filtro e após passarem por esses sistemas são interligados as redes de drenagem urbana, ainda considerando que esses sistema utilizados não apresentam manutenção, portanto apresentam sua eficiência comprometida para todos os casos, considerando o agrado atual do sistema de tratamento de efluente existente será considerado 1 para todas as UT.

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =1

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,3

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,3

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =1

Média = 0,65

Subindicador de presença de lixo (Ipli)

Outra problemática enfrentada pelo Município de Capinzal, no que diz respeito ao seu sistema de drenagem é a presença de lixo nos rios e canais de drenagem. Para priorizar as áreas onde a presença de lixo é significativa foram atribuídas notas a este subindicador, de acordo com as condições em que se encontram os canais de drenagem existentes em cada UTP. O Ipli recebeu classificação alta, média e baixa, sendo atribuída uma nota para cada uma, conforme o Quadro 9.6 - 06.

Quadro 9.6 – 06
Nota atribuída às condições dos canais de drenagem do município quanto à presença de lixo nos rios e canais de drenagem

Presença de lixo nos canais e rios	Peso
Baixa	0,30
Média	0,60
Alta	1,00

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =0,6

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,3

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,3

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =1

Média = 0,55

Subindicador de erosão (Iero)

O subindicador de erosão foi utilizado na formulação do Icm e o objetivo é priorizar as regiões do município que dispõem de canais de drenagem em

processo de erosão. Para os locais onde há canais de drenagem em processo de erosão foi atribuída nota 1 (um) e onde não há atribuiu-se nota 0 (zero).

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =0,6

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,3

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,3

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =1

Média = 0,55

Subindicador de ocupação irregular (Ioir)

O subindicador de ocupação irregular foi levado em consideração tendo em vista as conseqüências advindas da ocupação das margens dos rios e canais de drenagem, como o aumento do assoreamento dos canais em virtude do lançamento de lixo e esgotos domésticos nos canais e o aumento da erosão e da impermeabilização do solo. A formulação deste indicador foi realizada atribuindo uma nota 1 (um) para os locais onde há ocupação irregular das margens dos rios e canais de drenagem e nota 0 (zero) para os locais onde tal não ocorre.

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =1

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,5

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,5

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =1

Média = 0,75

Subindicador de impermeabilização (Iimp)

A impermeabilização do solo foi outra variável levada em consideração na construção do Icm. O aumento da impermeabilização do solo aumenta a vazão nos canais de drenagem, potencializando os riscos de inundações. Portanto, na formulação do subindicador de impermeabilização, a maior nota foi atribuída aos locais onde a impermeabilização do solo é alta, conforme Quadro 3.6 – 07.

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =0,6

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,30

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,30

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =1

Média = 0,55

Quadro 9.6 – 07
Nota atribuída às condições dos canais de drenagem do município quanto à impermeabilização nos rios e canais de drenagem

Impermeabilização nos canais e rios	Peso
Alta	1.00
Média	0.60
Baixa	0.30

C.2) Indicador de casos críticos no sistema de macrodrenagem (Ipc)

Este indicador agrega ao índice de drenagem (Idr) os casos críticos do sistema de macrodrenagem, expresso através de uma pontuação de pode ser acompanhada no quadro abaixo. Esta pontuação foi determinada de acordo com às deficiências estruturais dos canais, como sub-dimensionamento, falta de manutenção e/ou assoreamento, entre outros, tornando as áreas circunvizinhas a estes canais propícias a inundações.

Alta	1
Média	0,60
Baixa	0,30

UT_{DC}- Drenagem Rio Capinzal =1

UT_{SC}- Drenagem Rio Santa Cruz =0,3

UT_{LA}- Drenagem Lajeado Anchieta =0,3

UT_{DRP}- Drenagem Rio do Peixe =0,6

Média = 0,55

C.3) Indicador de risco de inundação para drenagem urbana (Ir)

Pelo fato de a problemática da drenagem urbana no município estar associada às situações de risco de inundações, foram adotados 3 (três) subindicadores de risco de inundação, classificados em alto, médio e baixo.

Subindicador de baixo risco de inundação da UTP (Idrb)

O cálculo do subindicador de baixo risco de inundação foi formulado a partir da razão entre a área da UTP sujeita a baixo risco de inundação e a área total da UTP.

$$I_{drb} = 1 - \frac{AI_{br}}{AT}$$

Idr- Drenagem Rio Capinzal

$$I_{drb} = 1 - \frac{0,126}{23,15} = 0,99$$

Idr- Drenagem Rio Santa Cruz

$$I_{drb} = 1 - \frac{118,63}{119,60} = 0,010$$

Drenagem Lajeado Anchieta

$$I_{drb} = 1 - \frac{6,84}{6,89} = 0,001$$

Idr- Drenagem Rio do Peixe

$$I_{drb} = 1 - \frac{0,084}{30,04} = 0,997$$

Média = 0,499

Onde:
Idrb = Indicador de baixo risco de inundação da UTP;
AIbr = Área de baixo risco de inundação da UTP; e
AT = Área total da UTP.

Subindicador com médio risco de inundação da UTP (Idrm)

O cálculo do subindicador de médio risco de inundação foi formulado a partir da razão entre a área da UTP sujeita a médio risco de inundação e a área total da UTP.

$$I_{drm} = 1 - \frac{AI_{mr}}{AT}$$

Idr- Drenagem Rio Capinzal

$$I_{drm} = 1 - \frac{0,050}{23,15} = 0,997$$

Idr- Drenagem Rio Santa Cruz

$$I_{drm} = 1 - \frac{0,22}{119,60} = 0,998$$

Drenagem Lajeado Anchieta

$$I_{drm} = 1 - \frac{0,018}{6,89} = 0,997$$

Idr- Drenagem Rio do Peixe

$$I_{drm} = 1 - \frac{0,23}{30,04} = 0,992$$

Média = 0,996

Onde:
Idrm = Indicador de médio risco de inundação da UTP;
Almr = Área de médio risco de inundação da UTP; e
AT = Área total da UTP.

Subindicador com alto risco de inundação da UTP (Idra)

O cálculo do subindicador de alto risco de inundação foi formulado a partir da razão entre a área da UTP sujeita a alto risco de inundação e a área total da UTP.

$$I_{dra} = 1 - \frac{AI_{ar}}{AT}$$

Idr- Drenagem Rio Capinzal

$$I_{dra} = 1 - \frac{0,013}{23,15} = 0,999$$

Idr- Drenagem Rio Santa Cruz

$$I_{dra} = 1 - \frac{0,74}{119,60} = 0,993$$

Drenagem Lajeado Anchieta

$$I_{dra} = 1 - \frac{0,03}{6,89} = 0,995$$

Idr- Drenagem Rio do Peixe

$$I_{dra} = 1 - \frac{0,125}{30,04} = 0,995$$

Média = 0,985

Onde:
Idra = Indicador de alto risco de inundação da UTP;
Alar = Área de alto risco de inundação da UTP; e
AT = Área total da UTP.

As equações deste indicador (Iri) refletem um peso que é inversamente proporcional ao Índice de drenagem urbana (Idr), ou seja, quanto maior a área de risco de inundação na UTP, maior será seu peso, ao contrário do Idr, que quanto maior seu peso melhor e maior é a cobertura dos serviços, por isso foi usado um fator de correção em cada equação subtraindo-se o valor do indicador do número inteiro 1,0.

O indicador de risco de inundação para drenagem urbana (Idr) é expresso pela composição dos três subindicadores, conforme a seguinte equação:

$$I_{dr} = [I_{drb}] \times 0{,}10 + [I_{drm}] \times 0{,}30 + [I_{dra}] \times 0{,}60$$

$I_{dr} = [0{,}499 x 0{,}10] + [0{,}996 x 0{,}30] + [0{,}985 x 0{,}60] = I_{dr} = 0{,}939$

Onde:
Idr = Indicador de risco de inundação da UTP;
Idrb = Indicador de baixo risco de inundação da UTP;
Idrm = Indicador de médio risco de inundação da UTP;
Idra = Indicador de alto risco de inundação da UTP..

Foi atribuído um peso diferenciado para cada um desses indicadores visando privilegiar as áreas com maior risco de inundação.

C.4) Indicador de densidade demográfica (Idd)

Para a análise do custo-benefício capaz de revelar a abrangência das ações, optou-se pela inserção do indicador de densidade demográfica também no setor de drenagem urbana. O cálculo é o mesmo realizado para o Índice de Abastecimento de Água (Iab) anteriormente descrito.

D. ÍNDICE DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IRS)

O índice de resíduos sólidos expressa: a cobertura dos serviços de coleta convencional e seletiva de lixo (IAcc e IAcs); a distância percorrida pelos caminhões da coleta (Idp), no percurso entre os locais de coleta e o Centro de Transferência de Resíduos Sólidos (CTReS); e densidade demográfica (Idd).

$$I_{rs} = [IA_{cc} \times 0.15] + [IA_{cs} \times 0.15] + [I_{dp} \times 0.5] + [I_{dd} \times 0.2]$$

$I_{rs} = [1 x 0.15] + [0.75 x 0.15] + [0.837 x 0.5] + [0.50 x 0.2]$
$I_{rs} = 0.78$

Onde:
Irs = índice de resíduos sólidos por UTP;
IAcc = indicador de cobertura por serviço de coleta convencional de resíduos sólidos por UTP;
IAcs = indicador de cobertura por serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos por UTP;
Idp = Indicador de distância percorrida por caminhões de coleta de resíduos por UTP; e
Idd = indicador de densidade demográfica por UTP.

D.1) Indicador de cobertura por serviço de coleta convencional de resíduos sólidos (IAcc)

O indicador que expressa a cobertura do serviço de coleta convencional do setor de resíduos sólidos foi formulado considerando a relação entre a população atendida com o serviço de coleta de lixo convencional (PAcc) e a população da UTP (PT).

$$IA_{cc} = \frac{PA_{cc}}{PT}$$

Onde:

IAcc = indicador de cobertura por serviço de coleta convencional de resíduos sólidos por UTP;
PAcc = População atendida com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos por UTP; e
PT = População total da UTP.

Unidade Territorial Urbana

$$IAcc = \frac{17754}{17754} = 1$$

Unidade Territorial Rural

$$IAcc = \frac{3015}{3015} = 1$$

Média IAcc (Urbana e Rural) = 1

D.2) Indicador de cobertura por serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos (IAcs)

No município de Capinzal não existe nenhum sistema oficial de coleta seletiva de resíduos. Há apenas empresas que trabalham com materiais recicláveis, sendo esses materiais oriundos de empresas que disponibilizam seus resíduos para catadores que revendem para essas empresas o material que coletam. Uma das empresas que trabalha com reciclagem no município, realiza as coletas do interior separando os resíduos possíveis de serem reciclados, porem não ser tem um controle de quantidade reciclada e pela falta de um trabalho que oriente a separação adequada do resíduos uma quantidade considerável de resíduo que poderia ser reciclado é encaminhado para aterro sanitário.

Para qualificar os sistema de coleta seletiva existente, bem como sua falta e para salientar a importância da implementação da coleta seletiva no município será utilizado notas que qualificam o sistema existente bem como sua falta, de acordo com o Quadro 9.6 – 08 abaixo.

Quadro 9.6 – 08
Nota atribuida para o sistema de Coleta Seletiva Existente no município

Índice	Peso
Satisfatório	0,0
Insatisfatório	0,5
Inexistente	1,0

Portanto o IAcs = indicador de cobertura por serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos para zona urbana será considerado 1 para indicar que o serviço é inexistente.

No que se refere à coleta os resíduos da área rural, os resíduos coletados passam por um centro de triagem e separados em secos e molhados e o que é possível de reciclar é encaminhado para empresas de reciclagem. Não se trata de um sistema de coleta seletiva oficial, mas consegue ter uma aproveitamento se certa quantidade do lixo que é gerado no interior, portanto o IAcs para zona rural do município será considerada 0,5.

Média IAcs (Urbana e Rural) = 0,75

D.3) Indicador de distância percorrida por caminhões de coleta de resíduos sólidos (Idp)

Este indicador agrega ao índice de resíduos sólidos (Irs) a prioridade de investimentos nas UTPs onde há necessidade de implantação de estações de

transbordo, devido à distância percorrida por caminhões de coleta até a única estação de transbordo do município (CTReS). Este indicador é expresso pela relação entre a distância percorrida pelos caminhões da coleta convencional durante o percurso entre o local da coleta em cada UTP até o CTReS (Dp) e a maior distância percorrida dentro do perímetro do município (MDp). O número de caminhões necessários para todo o transporte diário dos resíduos gerados por UTP foi calculado considerando-se a capacidade de transporte médio de um caminhão convencional de 15 m³ e a geração per capita de resíduos média do município é de 0,88 Kg/hab.dia.

$$N_{Ca} = \left(\frac{P_{rs}}{P_{ca}} \right) \times PT$$

Unidade Territorial Urbana

$$Nca = \frac{0,50}{15000} X\ 17754 = 0,59\ adota - se\ 01\ caminhão$$

Unidade Territorial Rural

$$Nca = \frac{0,50}{15000} X\ 3015 = 0,10\ adota - se\ 01\ caminhão$$

Onde:
Nca = Número total de caminhões necessários para coleta dos resíduos por UTP;
Prs = Volume *per capita* diário de resíduos sólidos gerados no município;
Pca = Volume de transporte médio de um caminhão convencional; e
PT = População total da UTP.

$$I_{dp} = \frac{D_p}{MD_p} \times N_{ca}$$

Unidade Territorial Rural

$$I_{dp} = \frac{42}{66} X\ 1 = 0,636$$

Unidade Territorial Urbano

$$I_{dp} = \frac{66,33}{87} X\ 1 = 0,762$$

Média = **0,699**

Onde:
Idp = Indicador de distância percorrida por caminhões de coleta de resíduos sólidos por UTP;
Dp = Distância percorrida pelos caminhões da coleta entre o local da coleta e o CTReS dentro do perímetro do município;
MDp = Maior distância percorrida pelo caminhão da coleta entre o local da coleta e o CTReS dentro do perimetro do município; e
Nca = Número total de caminhões necessários para coleta dos resíduos por UTP.

O indicador de distância percorrida por caminhões de coleta de resíduos sólidos (Idp) recebeu maior pontuação (0,5) na formulação do Irs, uma vez que o longo trajeto percorrido durante a coleta de resíduos sólidos no município se caracteriza como umas das problemáticas do setor de Resíduos Sólidos, trazendo prejuízos econômicos com a manutenção dos caminhões e ineficiência do serviço.

D.4) Indicador de densidade demográfica (Idd)

Para uma análise do custo-benefício capaz de revelar a abrangência das ações, optou-se pela inserção do indicador de densidade demográfica também no setor de resíduos sólidos. O cálculo é o mesmo realizado para o Índice de Abastecimento de Água (Iab) que pode ser observado anteriormente.

E. ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA)

O ISA, instrumento de definição das áreas prioritárias de intervenção, foi construído a partir do somatório ponderado dos índices setoriais referentes aos 4 (quatro) setores do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem urbana.

Os índices setoriais foram utilizados com pesos diferenciados de acordo com a maior carência de atendimento e com a fragilidade ambiental de cada uma das Unidades Territoriais de Planejamento (UTPs).

O setor de esgotamento sanitário recebeu maior pontuação (0,5) em relação aos outros setores de saneamento, por ser o que apresenta maior carência de atendimento, influenciando a salubridade ambiental do município. Os setores de resíduos sólidos e drenagem urbana receberam a mesma pontuação (0,2) por apresentarem problemas de magnitude similar. As falhas existentes no

setor de resíduos sólidos dizem respeito às deficiências na gestão da coleta e transporte dos resíduos e à indefinição quanto ao destino final dos resíduos sólidos após o encerramento da operação do aterro sanitário utilizado pelo município.

Com relação ao setor de drenagem urbana, as falhas existentes dizem respeito à fragilidade institucional do setor e às deficiências operacionais em alguns rios e canais de drenagem. Por fim, o setor de abastecimento de água recebeu menor pontuação (0,1) porque se caracteriza como o setor que possui menos carências quanto a atendimento, apesar de ainda apresentar algumas deficiências.

Figura 9.6 - 01
Ponderação dos serviços públicos adotada para a determinação do ISA



Na sua construção, tanto os indicadores e os índices setoriais, como o próprio ISA, assumem uma variação teórica de zero (0) a um (1) e informa que quanto mais próximo da unidade, maior é a carência, maiores são os riscos sanitários e/ou menos ambientalmente salubre é a região avaliada. Assim, o ISA assumiu a seguinte formulação:

$$ISA = [I_{ab}] \times 0,10 + [I_{es}] \times 0,50 + [I_{rs}] \times 0,20 + [I_{dr}] \times 0,20$$

$ISA = [0,56 \times 0,10] + [0,70 \times 0,50] + [0,70 \times 0,20] + [0,71 \times 0,20]$

$\boldsymbol{ISA = 0,68}$

Onde:
ISA = Índice de Salubridade Ambiental;
Iab = Índice de abastecimento de água;
Ies = Índice de esgotamento sanitário;
Irs = Índice de resíduos sólidos; e

Idr = Índice de drenagem urbana.

Como se pode verificar nesta formulação, os indicadores que têm maior peso são os que, pela ineficiência dos serviços, poderão causar maiores impactos ambientais, influenciando na condição de salubridade ambiental do município. Sendo prioritário as instalação referentes as infra-estrutura de esgotamento sanitário, pois os sistemas individuais não são eficientes, após aparece os serviço de resíduos sólidos, pois pela falta de um programa de coleta seletiva a quantidade de resíduos que erroneamente encaminhado para aterro é considerável, seguindo então os serviços de drenagem pois o que falta é manutenção e controle técnico dos sistemas que serão implementados, só então aparece os serviços de água, que sua deficiência refere-se a falha existentes quase que na totalidade para áreas rurais, pois não há controle de 100 % do que é consumido.

9.6.8. Hierarquização das prioridades do PMSB

As metas de curto, médio e longo prazo, assim como os programas e demais ações a serem propostas no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), serão consolidados a partir de critérios de hierarquização das áreas de intervenção prioritária. Neste sentido as prioridades serão hierarquizadas, ou seja, as principais ações que refletirão em melhorias do saneamento no município serão apontadas em grau de importância.

Estas serão apresentadas por setor e divididas em ações estruturais e não estruturais. As primeiras se referem a obras e aquisição de equipamentos que requerem investimentos, sendo as não estruturais, relacionadas a ações educativas, institucionais ou regulatórias.

A hierarquização parte do princípio que as ações prioritárias devem ser indicadas na busca da melhoria sanitária e ambiental do município, bem como da garantia do atendimento de saneamento de forma adequada. Porém, a densidade demográfica da área urbana tende a drenar mais recursos, pois estes devem levar em conta a relação custo benefício, o que torna vazios demográficos, foco de soluções alternativas.

É importante frisar que esta hierarquização pode ser alterada a medida que o poder público municipal, em parceria com outras esferas governamentais ou técnicas, elabore e execute projetos e melhorias relacionadas ao saneamento.

A seguir são apresentadas em ordem de necessidade de implantação, as principais ações já indicadas como metas imediatas de curto, médio e longo

prazo, desta vez em grau de importância. Os recursos previstos e prazos propostos já foram apresentados junto com as metas.

Quadro 9.6 – 08
Hierarquização das prioridades do abastecimento de água

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
– Reduzir o índice de perdas para 15%; – Ampliação produção urbana para 192.000 m³/mês; – Ampliação da reservação urbana em 50%; – Ampliar reservação e tratamento em áreas rurais; – Promover o cadastramento dos usuários de recursos hídricos do município; – Ampliar a rede em área rurais visando aumentar o índice de atendimento; – Melhorias e ampliação na conservação das estruturas do sistema de abastecimento de água elevatória, ETA, reservatório.	– Promover a atualização dos dados relativos ao saneamento como a atualização do cadastro das redes, controle de volumes produzidos, consumidos, perdas e faturamento; – Combate ao desperdício doméstico, e nas redes de distribuição pública visando reduzir as perdas; – Projeto para tratamento e destinação final do lodo do efluente de lavagem dos filtros da ETA, para atendimento à legislação ambiental; – Monitorar os pontos de captação e consumo de água em áreas rurais.

Quadro 9.6 – 8.1
Hierarquização das prioridades do esgotamento sanitário

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
– Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica; – Elaborar projeto de coleta e tratamento de esgoto para a área urbana e implantar a rede coletora	– Inclusão e normatização do item esgotamento sanitário no processo de análise e aprovação do empreendimento – Em áreas rurais sem sistema de esgoto coletivo, orientar a implantação de sistemas de tratamento adequado – Implantar programa de despoluição a partir da identificação de fontes poluidoras.

Quadro 9.6 – 8.2
Hierarquização das prioridades da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
– Conservar as lixeiras públicas, aumentando a quantidade em locais públicos – Ampliar a coleta de lixo doméstico em áreas rurais. – Estimular a Compostagem Domiciliar e/ou comunitária. – Implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis na área urbana com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos em pontos estratégicos e realizar campanhas de coleta em áreas rurais com cronograma definido. – Gerenciar corretamente os resíduos da construção civil e de demolição.	– Estudo para realocação e padronização das lixeiras de resíduos domésticos dispostas no município; – Implementação do uso de equipamentos de proteção individual (EPI) para os servidores envolvidos na limpeza pública; – Criar um Programa de Recolhimento de Material de Poda e Varrição de locais públicos para realização de Compostagem.

Quadro 9.6 – 8.3
Hierarquização das prioridades da drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
– Manutenção e limpeza periódica de bocas de lobo e redes de drenagem; – Implantação de micro-drenagem atendendo a área urbana; – Desobstrução e limpeza periódica da macro-drenagem urbana e rural.	– Identificação e fiscalização das residências com ligação de esgoto sem tratamento na rede de drenagem pluvial; – Criar o plano de manejo de águas pluviais associado ao plano diretor; – Realizar cadastro e mapeamento de rede de micro-drenagem de todo município.

BIBLIOGRAFIA

ABUJAMRA, R. C. P.; ANDRADE NETO, C. O. de; MELO, H. N. S. Aprimoramento da Tecnologia de Cultivos Hidropônicos Utilizando Esgotos Tratados.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24°, 2007, Belo Horizonte. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2007b.

ABUJAMRA, R. C. P.; ANDRADE NETO, C. O. de; MELO, H. N. S. Reúso de Esgotos Tratados para Produção de Grama Pela Técnica da Hidroponia Forrageira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24°, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos ... Rio de Janeiro: ABES, 2007a.

ALEM SOBRINHO E TSUTIYA. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. Ed. São Paulo: Winner Graph. São Paulo, 1999.

ANDRADE NETO, Cicero Onofre. Participação da comunidade na implantação e na operação de sistemas de esgotos. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 20, Rio de Janeiro. Anais.... ABES, Rio de Janeiro, 1999b.

ANDREOLI, C. V.; DALARMI, O.; LARA, A.I.; ANDREOLI, F.N. Limites ao Desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, Impostos pela Escassez de Água. SILUBESA - Simpósio Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 9°, Porto Seguro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2000. p.185-195.

ARRETCHE, Marta T. S. Tendências no Estudo sobre Avaliação. In: RICO, Elizabetth M.; SAUL, Ana Maria; FONSECA, Ana Maria M.; FAGNANI, Eduardo; PEREZ, José Roberto Rus; MELO, Marcus André; CARVALHO, Maria do Carmo B.; PESTANA, Maria Inês G. de S.; ARRETCHE, Marta T.; FARIA, Regina M.; RIOS, Terezinha A.; LOBO, Thereza. Avaliação de Politicas Sociais: Uma Questão em Debate. São Paulo: Cortez, Instituto de Estudos Especiais, 1998.

AZEVEDO, Gardênia David. Por menos lixo: a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. 2003. Dissertação (Mestrado em Mestrado de Engenharia Ambiental e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

BARRETO, Gilberto Caldeira; GOMES, Daniel Mescoito; REIS JUNIOR, José Cláudio Ferreira dos; PEREIRA, José Almir Rodrigues; RODRIGUES, Jonatas Silva Nunes. Perda de Água na Distribuição e seus Impactos no Consumo de Energia Elétrica em Sistema de Abastecimento. In: Congresso Brasileiro de

Engenharia Sanitária e Ambiental, XXIV, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

BASTOS, Rafael Kopschitz Xavier; KIPERSTOK, Asher; CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos; FLORENCIO, Lourdinha; MONTEGGIA, Luis Olinto; VON SPERLING, Marcos; AISSE Miguel Mansur; BEVILACQUA, Paula Dias; PIVELI, Roque Passos. Subsídios à regulamentação do reúso da água no Brasil. In: Revista DAE – SABESP, São Paulo, n.177, ano. LXXI, p. 50-62, mai. 2008.

BERNARDES, Ricardo Silveira; COSTA, André Monteiro; PONTES, Carlos Antônia Alves; Brandão, Cristina Célia Silveira; HELLER, Léo; IBANEZ-NOVION, Martin Alberto; BORJA, Patrícia Campos; SOARES, Sérgio Rodrigues Ayrimoraes; COSTA, Silvano Silvério da. Proposta Metodológica de Avaliação das Ações de Saneamento do Projeto Alvorada: Grupo de saneamento. Brasília: FUNASA/OPAS/UnB, 2002. Não Publicado.
BNDES. Indicadores para Metas de Universalização e Adequação dos Serviços de Saneamento Básico no Brasil - Sugestão para os Editais. Rio de Janeiro, 1999. Não publicado.

BORJA, Patrícia C; SANTANA, Marcos Jorge et al. Avaliação das Ações Integradas de Saneamento Ambiental e Moradia em Área Periurbana. In: SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, IX, Porto Seguro/Ba, 2000. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES/AIDIS, 2000.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília: DOU, 2007b.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto nº art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 15 out. 2008.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal que estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília (DF): Diário Oficial da União, 2001.

CASTILHO JUNIOR, Armando Borges de. Resíduos sólidos urbanos. Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades. Aterros Sustentáveis para municípios de pequenos porte. Rio de Janeiro: ABES/RiMa, 2003. Projeto PROSAB.

CAVALCANTI, Lea de Barros. FERRAZ, Danusa Kelly Calado. MENEZES, Marcus Tullius Bandeira. SARMENTO, Verônica de Barros Araújo. Saneamento Integrado: Modelo de Intervenção Adotado na Cidade do Recife (Estado De Pernambuco-Brasil). Disponível em: <http://www.unizar.es/fnca/america/docu/1817.pdf>.

CLARK, Robin e KING, Jannet. O Atlas da água. O mapeamento complete do recurso mais precioso no planeta. São Paulo: Publifolha, 2005. 128p.

CETESB. Procedimentos para implantação de Aterro Sanitário em Valas. São Paulo: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental/ Secretaria de Meio Ambiente, 2005.

CODETEC – Unicamp. Considerações sobre Tecnologia Apropriada. Campinas: CODETEC, 1979.

COHIM, Eduardo; ALMEIDA, Ana Paula Arruda; KIPERSTOK, Asher. Captação Direta de Água de Chuva no Meio Urbano para Usos Não Potáveis. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

COHIM, Eduardo; KIPERSTOK, Asher. Sistemas de esgotamento sanitário: conhecer o passado para moldar o futuro. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24º, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

ENNES. Ysnard Machado. O saneamento no Brasil, repassado à luz da tecnologia apropriada. Revista Mineira de Engenharia, v.3, n. 6, p. 13-16, 1989.

FUNASA/ASSEMAE – Cooperação Técnica. Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento. Brasília, 2008.

FSEP. Fundação dos Serviços de Saúde Pública. Manual de Saneamento. Rio de Janeiro: FSESP, 1981.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. Brasília: FUNASA, 2006.

GOMES, Luciana Paulo; MARTINS, Flávia Burneis. Projeto, implantação operação de aterros sustentáveis de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte. In: CASTILHO JUNIOR, Armando Borges de. Resíduos sólidos urbanos. Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades. Aterros Sustentáveis para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES/RiMa, 2003. Projeto PROSAB.

HELLER, Léo; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; CASTRO, José Esteban; HELLER, Pedro Gasparini Barbosa; REZENDE, Sonaly. POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO: CONSIDERAÇÕES SOBRE UM ENFOQUE METODOLÓGICO PARA A COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MODELOS DE GESTÃO. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24°, 2007, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

HENRIQUES, Rachel Martins. Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma abordagem Tecnológica. 2004. 189f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

HESPANHOL, Ivanildo. Potencial de Reúso de Água no Brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aqüíferos. BAHIA ANÁLISE & DADOS, Salvador, v. 13, p. 411-437, 2003. Edição Especial.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Populacional 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 novembro 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Amostra de Domicílios – PNAD. Banco de dados. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm>. Acesso em: 20 novembro. 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Base de dados. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.br>. Acesso em: 25 novembro. 2011.

LIMA, José Valdeci. Viabilidade Técnica de um Sistema de Dessalinização Autônomo, sem Bateria, Acionado por Energias Renováveis. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20060619_120109_Artigo%20do%20Prof.%20 Valdeci%20Lima.doc>. Acesso em: 13 outubro 2011.

MAIA NETO, R.F. Água para o desenvolvimento sustentável. A Água em Revista, Belo Horizonte, n.9, p.21-32.1997.

MELO, José Carlos. Sistema condominial de esgoto: razões, teoria e prática. Recife: Editora da CEF, 1994.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Gestão de águas urbanas. Brasília: MCIDADES, 2006. Publicação do saneamento para Todos, Volume 4, elaborada por TUCCI, Carlos, E. M. MONTENEGRO, Marcos Heleno Fernandes, AROEIRA, Ricardo de Miranda; KNAUER, Sônia Mara Miranda; TORRES, José Eduardo; BEGGIATO, Eulo Sérgio Guimarães; AGUIAR, Alex Moura de Souza; ARAÚJO, Fernanda Persilva. ISA/BH: UMA PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE MUNICIPAL DE SALUBRIDADE AMBIENTAL. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. João Pessoa, 2001. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2001.17p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2005. Sistema Nacional de Informação em Saneamento – SNIS. Banco de dados. 2005. Disponível em: <http://www.pmss.snis.gov.br>. Acesso em: 20 jun. /2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2006. Sistema Nacional de Informação em Saneamento – SNIS. Banco de dados. 2006. Disponível em: <http://www.pmss.snis.gov.br>. Acesso em: 12 jun. /2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Projeto COM+ÁGUA: Sistematização das metodologias empregadas. Metodologia de desenvolvimento do projeto demonstrativo COM+ÁGUA Gerenciamento integrado do controle e redução das perdas de água e do uso de energia elétrica em sistema de abastecimento de água. Brasília: MCIDADES/PMSS, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual de Orientação de Intervenção Integrada em Assentamentos Precários. Brasília: MCIDADES, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Indicadores de Vigilância da Qualidade de Consumo Humano – Relatório de Oficina de Trabalho. Brasília: Ministério da Saúde, 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Organização Pan-Americana da Saúde. Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde – Ministério da Saúde, 2004.

NASCIMENTO, N. O.; BATISTA, M.B. e DE SOUZA, V.C.B. Sistema Hidrourb para o pré-dimensionamento de soluções compensatórias em drenagem

urbana. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XII, 1997, Vitória. Anais eletrônicos...Vitória: ABRH, 1997.

NASCIMENTO, N.O., BAPTISTA, M.B., VON SPERLING, E. Problemas de Inserção Ambiental de Bacias de Detenção em Meio Urbano, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIAE AMBIENTAL, 20º, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro:ABES, 1999.

NAZARETH, P. L. M. Sistemas condominiais de esgotos. [Brasília: s.n.], jul.1997. 12p. Não publicado.

OLIVEIRA, Augusto Fernandes Carvalho Sá de. BORJA, Patrícia C; OLIVEIRA, Maria Teresa Chenaud S.; LOUREIRO Aline Linhares; SILVA, Ricardo de Macedo Lula. Tecnologia de sistemas condominiais de esgotos: uma avaliação de sua aplicação em cidades de diferentes portes. Salvador: Departamento de Engenharia Ambiental/Funasa, 2006. Relatório Final da Pesquisa.

PALÁCIO, Fernanda A. B. V.; SAMPAIO Silvio C. ; SUSZEK, Morgana; BOSCO, Tatiane C. Dal; GOMES Simone D. Sistemas de conservação e reúso de água em edificações de diferentes padrões sociais. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24, Belo Horizonte, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007. 5p.

PEDONE, Luiz. Formulação, implementação e avaliação de políticas públicas. Brasília: Fundação Centro de Formação do Servidor Público (FUNCEP), 1986.

PINTO. Edson Fernando de Laranjeiras. Avaliação do Modelo de Saneamento Integrado em Recife (Estudo De Caso). In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

REDE URBAL – Projeto "R Que R. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos em Porto Alegre. Reciclagem, Participação Política e Gênero: As Múltiplas Faces de uma Experiência Local. Manual de Boas Práticas – A Experiência de Porto Alegre. Disponível em:<http://www.rquer-urbal.com/pdf2/ManualURBAL.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2008.

RIBEIRO, Wladimir. Gestão Associada de Serviços Públicos de Saneamento Básico. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2007. Apresentação em Power point.

ROCHA, Hermelinda; PINHO, Maria Carmem Arruda; MELO, Raineldes Agda Alves de. Metodologia de Ações Integradas e Educação Ambiental: estratégias para o fortalecimento das ações de saneamento. In: Assembléia Nacional da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento, 38ª, Salvador, 2008. Anais eletrônicos... São Paulo: ASSEMAE, 2008.

RODRIGUES, Raquel dos Santos. As Dimensões Legais e Institucionais do Reúso de Água no Brasil – Proposta de Regulamentação do Reúso no Brasil. 2005. 192.Tese (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

SÃO PAULO. Lei nº 13.276/2002. Torna obrigatória a execução de reservatório para as águas coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edifi cados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500 m².

SARMENTO, R.; SERAFIM, A J.; GUZZO, F. J. M.; BIANCHI, R. A Indicadores de Desempenho para os Setores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 1999. 1 CD-ROM.

SILVA, Ofélia de Lira Carneiro; GOMES, Heber Pimentel. Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental no Reaproveitamento de Água de Lavagem em Etas (Estudo De Caso). Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

SILVA, Sérgio Ricardo dos Santos; COHIM, E. Medição Individualizada de Água em Prédios de Apartamentos – Padrão Popular – Em Salvador. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

SOUZA, Paulo Roberto Cherem de. Soluções Integradas de Controle e Redução de Perdas de Água – Estudo de Caso. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24, 2007. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ABES, 2007.

SOUZA, Vladimir Caramori Borges de. Sustentabilidade dos sistemas de drenagem pluvial urbana. Salvador: NURENE/RECESA, 2007. Oficina de capacitação do Núcleo Nordeste da rede de capacitação e extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental –RECESA: Sistemas não convencionais de controle de cheias urbanas.

SOUZA, Vladimir Caramoni B.; GOLDENFUM, Joel Avruch.Trincheiras de Infiltração como Elemento de Controle do Escoamento Superficial: Um estudo Experimental. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XII 1997, Vitória. Anais...Vitória: ABRH, 1997.

TUCCI, Carlos E. M. Inundações e Drenagem Urbana. In: TUCCI, Carlos E. M.; BERTONI, Juan Carlos. (org.) Inundações Urbanas na América do Sul. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

ANEXO 01 – CÁLCULOS E SUBSÍDIOS

DEMOGRAFIA DE OURO E CÁLCULO DA POPULAÇÃO FUTURA

Para o cálculo da população atual e da futura do município de Capinzal - SC usou-se dados oficiais do IBGE, como o Censo de 2010, que apesar de ser um dado oficial, ainda não é o final, pois faltam os procedimentos legais para a homologação final de seus dados. Mas foram estes que usaremos para calcular a população futura, e usada para calcular a demanda futura tanto do abastecimento rural, quanto urbano do município.

Os dados disponíveis do Censo de 2010 dão a Capinzal uma população de 20.769 habitantes, maior 4,07 % maior do que os 19.955 habitantes apontados no Censo de 2000. Os dados disponíveis de 2010 ainda não dividem em rural e urbano, por isso usamos o percentual da Estimativa do IBGE de 2007, que eram de 83,4 % urbano e 16,3 % rural.

E para o cálculo da população futura de Capinzal até o ano de 2030, dentro dos 20 anos do PMSB (Plano Municipal de Saneamento Básico de Capinzal), usamos o crescimento de 4,07 %, que arbitramos ser este o crescimento futuro de nossa população, apesar de sabermos que o crescimento geométrico da população brasileira e de Capinzal tem diminuído ano á ano. Portanto este dado pode estar super estimado, se as condições de crescimento demográfico de Capinzal continuarem aos atuais. Quadro 01.

Sabe-se que a estrutura etária de uma população habitualmente é dividida em três faixas: os jovens, que compreendem do nascimento até 19 anos; os adultos, dos 20 anos até 59 anos; e os idosos, dos 60 anos em diante. Segundo dados do Censo 2010 do IBGE, no município de Capinzal, em 2010, os jovens representavam 31, 26,% da população, os adultos 58,55% e os idosos, 10,19%.

As estimativas populacionais tem fundamental importância para calculo de indicadores sócio-demográficos, seus resultados servem de base aos estudos, análises e projeções sobre diversos setor principalmente os relacionados aos serviços básicos de saneamento. Se o crescimento populacional previsto para os próximos anos ocorrer, as linhas de investimentos para saneamento básico serão diferentes considerando a população urbana e rural, isso e fator do visível êxodo rural que vem ocorrendo no município.

Considerando um horizonte de 20 anos haverá no município 1.628 habitantes a mais no município de Capinzal, e os 31, 26% atualmente de habitantes que correspondem à população atualmente jovem, terá a necessidade de emprego, moradia assim como parte dos 58,55% de adultos serão os idosos necessitando de infra-estruturas, de acessibilidade e saúde.

Quadro 01
População de Capinzal atual e futura

Anos	População Total habitantes	População Urbana habitantes	População Rural habitantes
2000	19.955	15.460	4.495
2010	20.769	17.754	3.015
2011	20.850	17.983	2.867
2012	20.932	18.213	2.719
2013	21.013	18.442	2.571
2014	21.095	18.672	2.423
2015	21.176	18.901	2.275
2016	21.257	19.130	2.127
2017	21.339	19.360	1.979
2018	21.420	19.589	1.831
2019	21.502	19.819	1.683
2020	21.583	20.048	1.535
2021	21.664	20.277	1.387
2022	21.746	20.507	1.239
2023	21.827	20.736	1.091
2024	21.909	20.966	943
2025	21.990	21.195	795
2026	22.071	21.424	647
2027	22.153	21.654	499
2028	22.234	21.883	351
2029	22.316	22.113	203
2030	22.397	22.342	55

Fonte, IBGE, Censos de 2000 e 2010.

Censo IBGE, 2000
Censo IBGE, 2010.
Estimativas INDESSC

Quadro 02
Sintese Demográfica e Domiciliar de Capinzal, 2010

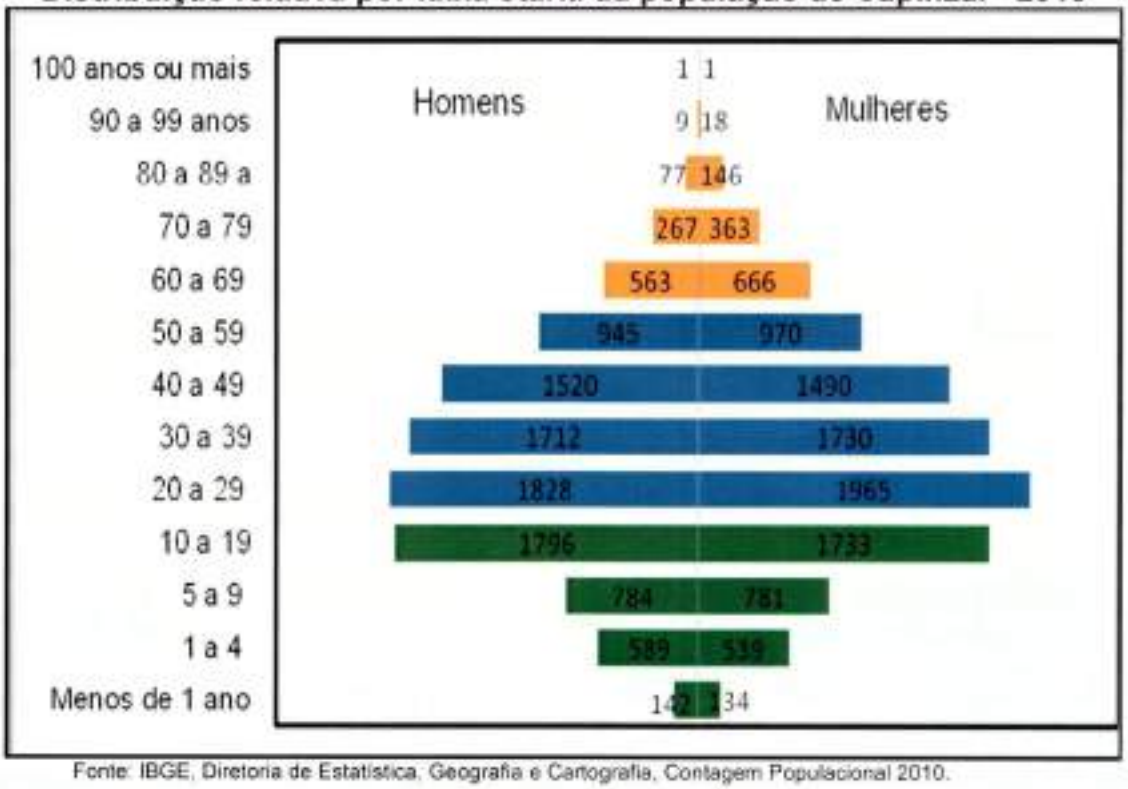
	População Residente habitantes	Domicilios	Densidade domiciliar Hab/domicilio
População Urbana	17.754	6.046	2,94
População Rural	3.015	971	3,11
Total	**20.769**	**7.017**	**2,96**

Fonte: IBGE, Censo de 2010.

Por exemplo, para garantir moradia adequada para a futura geração, considerando uma media, na zona urbana, por domicilio igual a 2,94 moradores, e ainda um aumento estimado de 4.588 habitantes na zona urbana

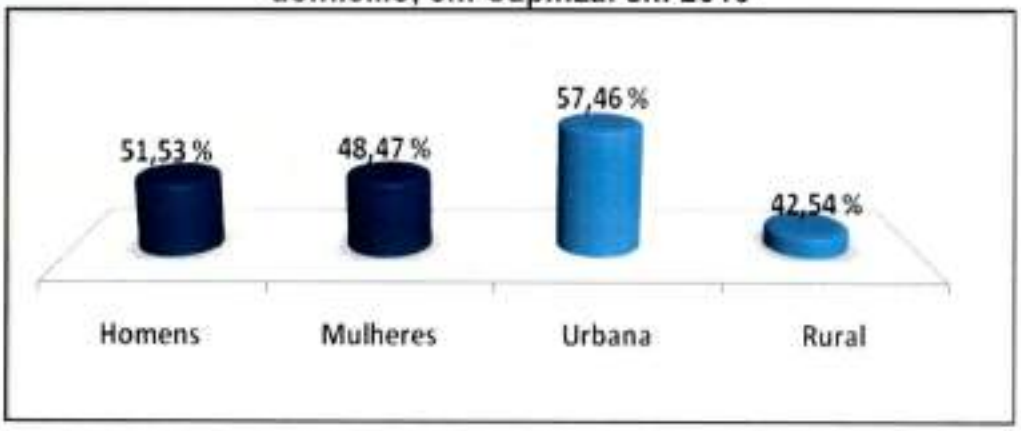
para o ano de 2030, serão necessárias aproximadamente 1.560 moradias a mais, aumentando a demanda de água, resíduos e efluente a ser tratado.

Gráfico 01
Distribuição relativa por faixa etária da população de Capinzal - 2010



Fonte: IBGE, Diretoria de Estatística, Geografia e Cartografia, Contagem Populacional 2010.

Gráfico 02
Participação relativa da população residente por sexo e situação do domicílio, em Capinzal em 2010



Fonte: IBGE, Diretoria de Estatística, Geografia e Cartografia, Contagem Populacional 2007.

CÁLCULO DAS DEMANDAS FUTURAS DE ÁGUA DE CAPINZAL X CAPACIDADE DA ETA

Introdução

Neste item demonstraremos os cálculos á partir da demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos - Considerando perdas de 11% até 22,3%, com K_2=1,2 e K_2=1,5.

Para se definir a capacidade de Produção da ETA e distribuição do SIMAE na Área Urbana de Capinzal e Ouro, temos que levar em conta a demanda de cada município, e fazer as projeções para demandas futuras.

A demanda urbana de Capinzal e Ouro segundo dados da autarquia referem-se a todos os consumidores que recebem água tratada oriunda da ETA de Capinzal, isso representa para Capinzal e Ouro 100% da população urbana dos dois municípios.

Para atender a demanda urbana de Capinzal e Ouro o SIMAE, capta do Rio do Peixe através de uma captação localizada no município de Capinzal a água bruta e trata em uma estação de tratamento do tipo convencional com capacidade máxima projetada para tratar uma vazão de 90 l/s, porem na realidade a capacidade máxima de funcionamento constatada no sistema de tratamento existe é de 77 l/s para no máximo 21 h de operação. Atualmente para atender a demanda solicitada a ETA têm funcionado em média 13,2 h/dia, operando em media 75 l/s.

Para a autarquia produzir 77 l/s por 21 h de operação, é considerado uma operação crítica, o sistema de floculação e decantação já são afetados, perdendo um pouco sua eficiência, bem como há uma maior colmatação dos filtros que devem ser lavados com maior freqüência havendo desperdício maior de água, há também, mais gastos com produtos químicos, depreciação física da estrutura, gastos energéticos, entre outros problemas, ou seja, consegue-se tratar adequadamente a água porem há uma diminuição da eficiência do sistema. Com a vazão de 77 l/s (21 hrs de funcionamento) teremos uma capacidade nominal da ETA de 5.821,20 m³/dia, 174.636,00 m³/mês ou 2.095.632 m³/ano.

Segundo informação obtidas com a autarquia no ano de 2010 foi fornecido pelo SIMAE um total de 1.258.217,00 m³/ano, uma media de 3.447,17 m³/dia, para atender entre Capinzal e Ouro um total de 8.124 economias.

A autarquia mediu um total consumidos em 2010 um total igual a 1.002.926 m³/ano ou 83.577,16 m³/mês de diferença entre o volume fornecido e macromedido se deve a perdas que há nos sistemas de distribuição bem como

fraudes/infrações que segundo a autarquia a média desta ação para os últimos anos é de 25 ocorrências/ano. A perda entre o valor fornecido pela ETA e o realmente consumido foi na ordem de 20,29 %. Quadro 03.

O volume aduzido de água bruta no ano de 2010 foi igual a 1.290.896 m³, deste total foi distribuído 1.258.217,00 m³, existindo uma perda 32.679 m³/ano, que representa 2,53 % do total captado, não ultrapassando o limite de 3%. Essa perda refere-se a limpeza do sistema de tratamento bem como descargas eventuais. Mas se compararmos o volume aduzido ao fornecido teremos uma perda total na ordem de 23.997,51m³/mês, na ordem de 22,31 %

Quadro 03
Relatório de Produção Sistema ETA SIMAE,
Periodo de Funcionamento 2010

Volume Aduzido	1.290.896,00 m³
Gasto de Água Total	32.679,00 m³
Volume Fornecido	1.258,217,00 m³
Total de Horas de Funcionamneto	4748:00 horas
Total de Dias	365 dias
Média de Hora de Funcionamento	13:00 horas
Média diária de Volume Aduzido	3536,70 m³
Média diária de gastos de Água	89,53 m³
Média diária de Volume Fornecido	3447,16 m³
Capacidade Nominal da ETA no Periodo	2.095.632 m³
Capacidade Nominal da ETA no Periodo	38,40%

De toda água tratada e distribuida pela ETA Capinzal consome 77,05 % e os 22,95% restantes referem-se ao consumo do município de Ouro. Para os dois municípios a economia residencial é a que consome uma maior quantidade de água ficando para cada município mais de 85% do consumo total, seguido do comercial, após público e por fim industrial. Ver no quadro 04 que determina nº de economias atendidas pelo SIMAE por município e respectivo consumo.

Capacidade de Produção da ETA e demanda necessária de Capinzal e Ouro para horizonte máximo de 20 anos

Considerando o número de economias atendidas pelo SIMAE em Capinzal e Ouro bem como o consumo de cada economia, usando informações do censo demográfico de 2010 (IBGE) e dados do SEBRAE e informações dos diagnósticos relacionado ao serviço de abastecimento de água de cada município, determinou-se a demanda necessária de água para os diferentes setores em cada município, bem como o número de pessoas e economias a serem atendidas para horizonte de curto prazo (até 4 anos), médio prazo (de 04 à 08 anos) e longo prazo (08 à 20 anos). Somando essas demandas

obteve-se o a demanda total que o SIMAE deverá fornecer até 2030 (horizonte de 20 anos). Ver quadro 04 abaixo.

Quadro 04
Economias Urbanas atendidas pelo SIMAE e seu consumo de água

Tipo de Economia (Ano 2010)	Capinzal (Centro)			Ouro (Centro)		
	Nº. de Economias	Consumo (m³)	% Por Economia	Nº. de Economias	Consumo (m³)	% Por Economia
Economia residencial	5.562	668.948	86,56 %	1.683	202.147	87,83 %
Economia Comercial	601	78.654	10,18 %	179	21.323	9,26 %
Economia Pública	52	20.861	2,70 %	22	4.029	1,75 %
Economia Industrial	14	4.314	0,56 %	11	2.650	1,15 %
Total por Município	6.229 Economias		772.777 m³/ano	1.895 Economias		230.149 m³/ano
Porcentagem (Capinzal e Ouro)	76,67 % Economias		77,05% Consumo	23,33 % Economias		22,95 % Consumo
Total Geral (Capinzal e Ouro)	Nº. de Economias 8.124			Consumo (m³) 1.002.926		

Fonte: SIMAE, 2010. INDESC, 2011.

Com base no per capita de cada município e economia, que foi calculado com base nas informações obtidas pelo SIMAE, detalhes de cálculo podem ser observados neste anexo, obteve-se para 2030 um demanda total 104.355,73 m³/mês, para atender 28.545 pessoas e 10.761 economias que correspondem à demanda dos dois municípios, ou seja, será necessário produzir 24,92 % a mais do total produzido atualmente. Que pode ser observado no quadro 04.

Conhecendo a demanda necessária para os diferentes horizontes e sabendo da capacidade atual de produção da ETA descrita anteriormente que é de 174.636,00 m³/mês, realizou-se uma analise para saber se a mesma terá condições de suprir a necessidade futura do município.

Como já descrito anteriormente, com base nos dados do SIMAE do ano de 2010, foi aduzido uma vazão total de 1.290.896,00 m³/ano, porem macromedido um total de 1.002.926 m³/ano, isso corresponde a uma perda de 22,30 % do total de água aduzida, portanto para se determinar o volume

necessário de adução para as demandas futuras multiplicou-se a demanda necessário para cada ano estimado pela perda atual de 22,30%. Quadro 05.

Desta perda total sabe-se que um limite de até 3% do valor aduzido bruto é fornecido pela ETA para consumo é permitido e necessário para limpeza do sistema bem como descargas eventuais, a perda atual referente a esta necessidade é 2,53 %, o restante da perda 19,77 %, refere-se perdas no sistema de distribuição, perdas essas podem e devem ser reduzidas, portando realizou-se cálculos para estimar o total a ser aduzido considerando redução nas perdas totais do sistema (perdas de distribuição e manutenção da ETA), ficando essas na ordem de 20%, 17 % , 15% e 11 %. Avaliou-se então a capacidade de produção, relacionando a demanda com a capacidade da ETA considerando a ociosidade do sistema para cada situação. Que podem ser visualizadas nas tabelas 0a á 04.

Com os cálculos realizados e descritos nas tabelas abaixo, para o consumo previsto para horizonte máximo de 20 a ETA tem capacidade de atender tranquilamente no que se refere a quantidade a demanda urbana futura.

Se analisarmos os valores que devem ser aduzidos para atender a demanda futura para os próximos 20 anos necessitará de 20.820,35 m³ a mais do total que é atualmente produzido, ou seja 24,92 % a mais, este valor corresponde atualmente a volume total perdido no sistema (perdas de distribuição e manutenção da ETA), que atualmente está na ordem de 22,30%.

Considerando apenas essa demanda que tem por base o consumo médio diário por economia ser considerar variações significativas do consumo, no que refere-se a quantidade a ETA tem capacidade de atender a demanda para 2030, considerando a perda atual do sistema que é 22,30%, ficando sistema ainda com uma ociosidade de 26,91%. Com as reduções de perdas a ociosidade da ETA torna-se maior, para uma perda total (perdas de distribuição e manutenção da ETA) de até 15%, para 2030 a ociosidade ficará em torno de 31,28 %. Estas informações podem ser visualizadas nas tabelas abaixo.

Considerando que a demanda de água ao longo de um ano não é constante, que é há dias e horas em que o consumo fica acima do médio diário consumido e sabendo que a autarquia deve atender a demanda também nesta situação, portanto multiplicou-se a vazão necessária por 1,5 coeficiente de máxima variação horária (K_2) para saber a demanda necessária para hora de maior consumo.

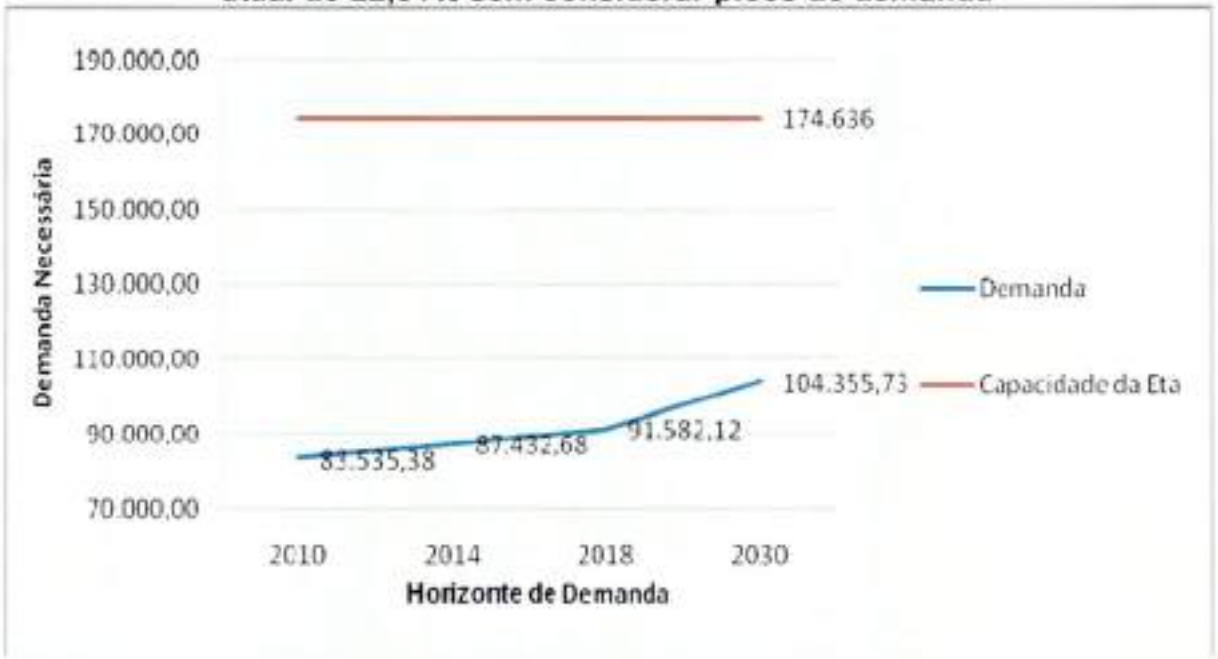
Não contou o dia de maior consumo, pois há sistemas de reservação que também garantem um demanda de água e para uma estação de tratamento as maiores variações de consumo são sentidas durante as variações horárias de maior consumo.

Portando realizaram-se cálculos para estimar o total a ser aduzido, multiplicando a demanda necessária pelo K_2 e pela do sistema, considerando a perda atual e proposta de redução de perdas estimando essas em 20%, 15%, 10%, 11 % e 12%. Avaliou-se então a capacidade de produção, relacionando a demanda com a capacidade da ETA considerando a ociosidade do sistema para cada situação que podem ser visualizadas nas tabelas 2.1 0 - 01 á 04.

Como pode ser observado nas tabelas abaixo, se considerar para cálculos da demanda futura, a perda total do sistema a partir da existente 22,31 % até uma redução de perda em 12%, para demanda de longo prazo (8 à 20 anos), a ETA não terá capacidade de suprir a demanda necessária, sua ociosidade fica negativa, ou seja seu limite de produção é ultrapassado. Se deixar a perda do sistema em 11 % chega-se ao limite de funcionamento da ETA, ou seja sua ociosidade fica próxima de 0 %.

Segundo projetos a capacidade máxima de produção da ETA, com redução de perdas a 10 %, é atingida entre os anos de 2022 a 2023. Em 2022 a autarquia terá uma demanda futura igual a 95.841,47 m³/mês para atender 9.885,00 economias, acrescentando a essa demanda uma perda total do sistema igual a 20 % e considerando o coeficiente de máxima variação horária (K_2= 1,50), para 2022 a demanda de adução será de 172.514,65, ficando a ociosidade do sistema em 1,21 %. Dados podem ser visualizados nas Tabelas 2.1 – 06 á 11.

Gráfico 01
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos considerando perdas atual de 22,31% sem considerar picos de demanda



Quadro 05
Demanda futura de água macro-medida pelo SIMAE para o horizonte de até 20 anos

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Volume m³/mês		Volume m³/mês		Volume m³/mês		Volume m³/mês	
	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro
Residencial Urbano	55.745,67	16.736,69	58.626,35	17.431,92	61.505,54	18.358,90	70.149,41	21.139,82
Comercial Urbano	6.554,50	1.806,50	6.674,41	1.960,46	6.805,28	2.134,95	7.186,99	2.884,24
Pública Urbana	1.738,42	353,90	1.738,42	353,90	1.738,42	369,98	1.805,28	386,07
Industrial Urbana	359,50	240,20	385,18	262,04	385,18	283,87	410,86	393,06
TOTAL	64.398,09	19.137,29	67.424,36	20.008,32	70.434,42	21.147,70	79.552,54	24.803,19
	83.535,38 m³/mês		87.432,68 m³/mês		91.582,12 m³/mês		104.355,73 m³/mês	
	22665 pessoas		23.787 pessoas		24.976 pessoas		28.545 pessoas	
	8.153 economias		8.995 economias		9.430 economias		10.761 economias	

Quadro 06
Demanda futura de água x reservação SIMAE para o horizonte de até 20 anos para Ouro - SC

Setor	Atual 2010		Curto Prazo 4 anos - 2014		Médio Prazo 4 á 8 anos - 2018		Longo Prazo 8 á 20 anos - 2030	
	Volume m³/dia		Volume m³/dia		Volume m³/dia		Volume m³/dia	
	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro	Capinzal	Ouro
Volume Consumido	2.146,60	637,91	2.247,48	666,94	2.347,81	704,92	2.651,75	826,77
	2.784,51 m³/dia		2.914,42 m³/dia		3.052,73 m³/dia		3.478,52 m³/dia	
Volume Fornecido	2.694,36	800,69	2.820,98	837,13	2.946,92	884,80	3.328,41	1.037,74
	3.495,05 m³/dia		3.658,11 m³/dia		3.831,72 m³/dia		4.366,15 m³/dia	
Capacidade de Reservação	[1]2.310+2.660 = 4.970	[2]690 + 670 = 1.360	[1]2.310+2.660 = 4.970	[2]690 + 670 = 1.360	[1]2.310+2.660 = 4.970	[2]690 + 670 = 1.360	[1]2.310+2.660 = 4.970	[2]690 + 670 = 1.360
Capacidade em dias	2,32	2,13	2,11	2,04	2,12	1,93	1,87	1,64
Capacidade em dias	1,84	1,70	1,76	1,62	1,69	1,54	1,49	1,31
Capacidade em dias sem	0,99 (23 h e 46')	0,84 (20 hs e 10')	0,94 (22 h e 34')	0,80 (19 h e 12')	0,90 (21 h e 36')	0,76 (18 h e 14')	0,80 (19 h e 12')	0,65 (15 h e 36')

reservação central				
Capacidade reservação central -ETA em dias	0,86 (20 h e 38')	0,82 (19 h e 41')	0,78 (18 h e 43')	0,69 (16 h e 34')
TOTAL	22.665 pessoas	23.787 pessoas	24.976 pessoas	28.545 pessoas
	8.153 economias	8.995 economias	9.430 economias	10.761 economias

Central = 3.000 m³ [1] (77% do central) = 2.310 m³ [2] (23% do central) = 690 m³

No quadro 2.1 – 05 vemos a capacidade de reservação de cada município, de Ouro e Capinzal, á partir dos volumes consumidos e aduzidos, considerando as perdas atuais, com o seu tempo de reservação em dias. Conforme visto acima a capacidade de reservação diminui a cada ano, pelo aumento da demanda do crescimento populacional urbano, em especial o município de Capinzal, que tem grandes investimentos em novos loteamentos.

Tabela 01
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda atual de 22,31%

Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Atual 22,31%	Total Capinzal e Ouro	107.574,67	174.636	38,40	106.938,91	174.636	38,76	112.014,09	174.636	35,86	127.637,49	174.636	26,91
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 02
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda de 20% para os próximos anos

[1]Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 20%	Total Capinzal e Ouro	107.574,67	174.636	38,40	104.919,22	174.636	39,92	109.898,54	174.636	37,07	125.226,88	174.636	28,29
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 03
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda de 17% para os próximos anos

Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 17%	Total Capinzal e Ouro	107.574,67	174.636	38,40	102.296,24	174.636	41,42	107.151,08	174.636	38,64	122.096,20	174.636	30,09
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 04
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda de 15% para os próximos anos

[1]Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 15%	Total Capinzal e Ouro	107.574,67	174.636	38,40	100.547,58	174.636,00	42,42	105.319,44	174.636,00	39,69	120.009,09	174.636,00	31,28
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Gráfico 02
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos considerando perda atual do sistema e possíveis reduções sem considerar demandas de pico

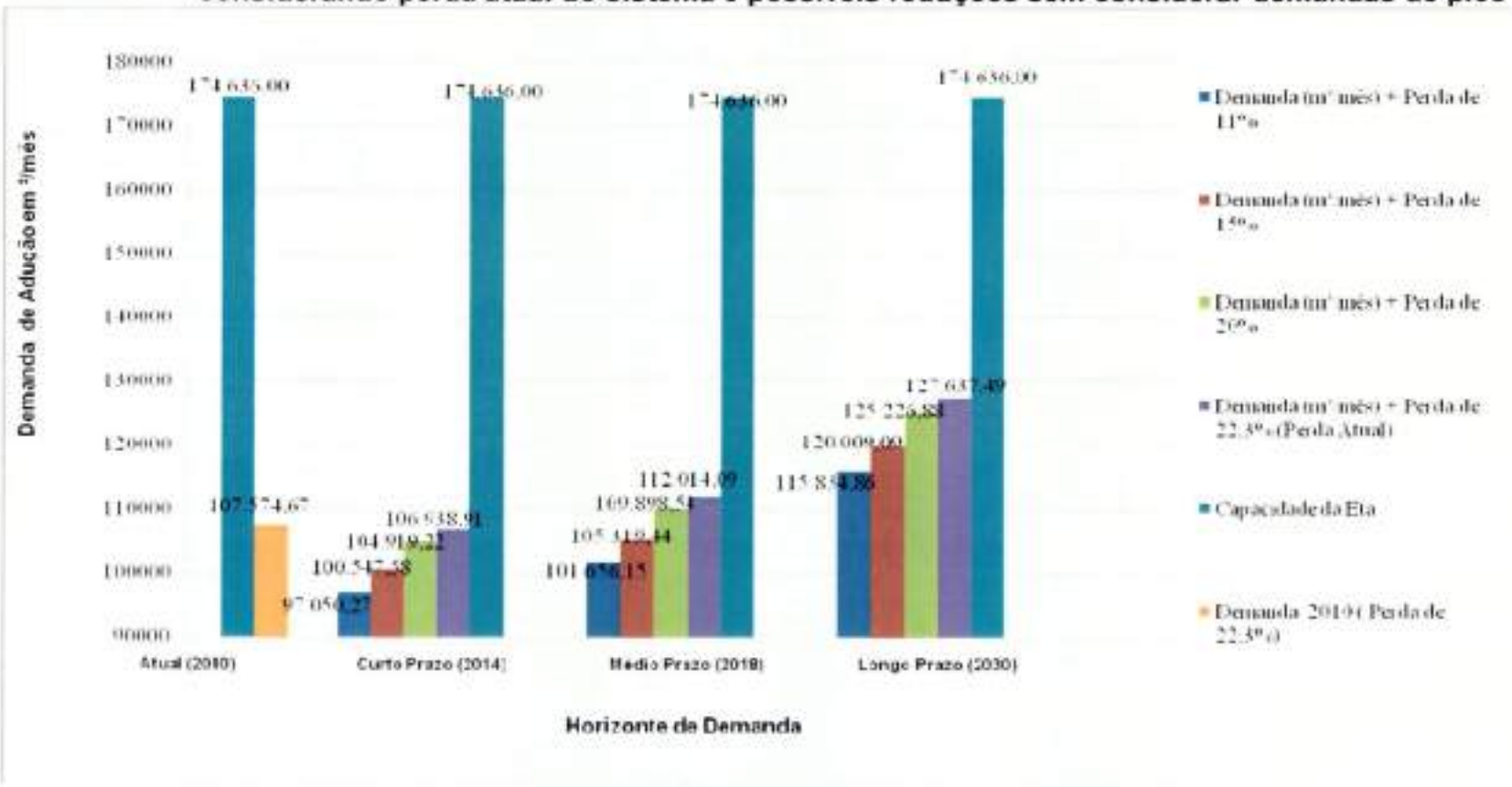


Tabela 05
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Considerando perdas de 11% até 22,3% e K_2=1,5

Demanda estimada	Horizontes de Demanda								
Demanda estimada m³/mês	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Demanda (m³/mês) + K_1 , Perda de 11%	145.575,41	147.302,62	152.484,23	154.256,57	156.206,14	158.399,41	160.958,22	164.156,74	173.752,29
Demanda (m³/mês) + K_1 , Perda de 12%	146.886,90	148.629,67	153.857,96	155.646,27	157.613,40	159.826,43	162.408,30	165.635,63	175.317,63
Demanda (m³/mês) + K_1 , Perda de 15%	150.821,70	152.885,81	159.078,14	160.822,76	162.741,85	164.900,82	167.419,62	170.568,13	180.013,63
Demanda (m³/mês) + K_1 , Perda de 20%	157.378,82	159.246,07	164.847,82	166.763,86	168.871,51	171.242,61	174.008,89	177.466,75	187.840,31
Demanda (m³/mês) +K_1 , Perda de 22,3%	160.408,37	162.311,56	168.021,14	169.974,07	172.122,28	174.539,03	177.358,56	180.882,98	191.456,24
Capacidade da Eta	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**	**174.636,00**

Gráfico 03
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Considerando perdas e K_2=1,5

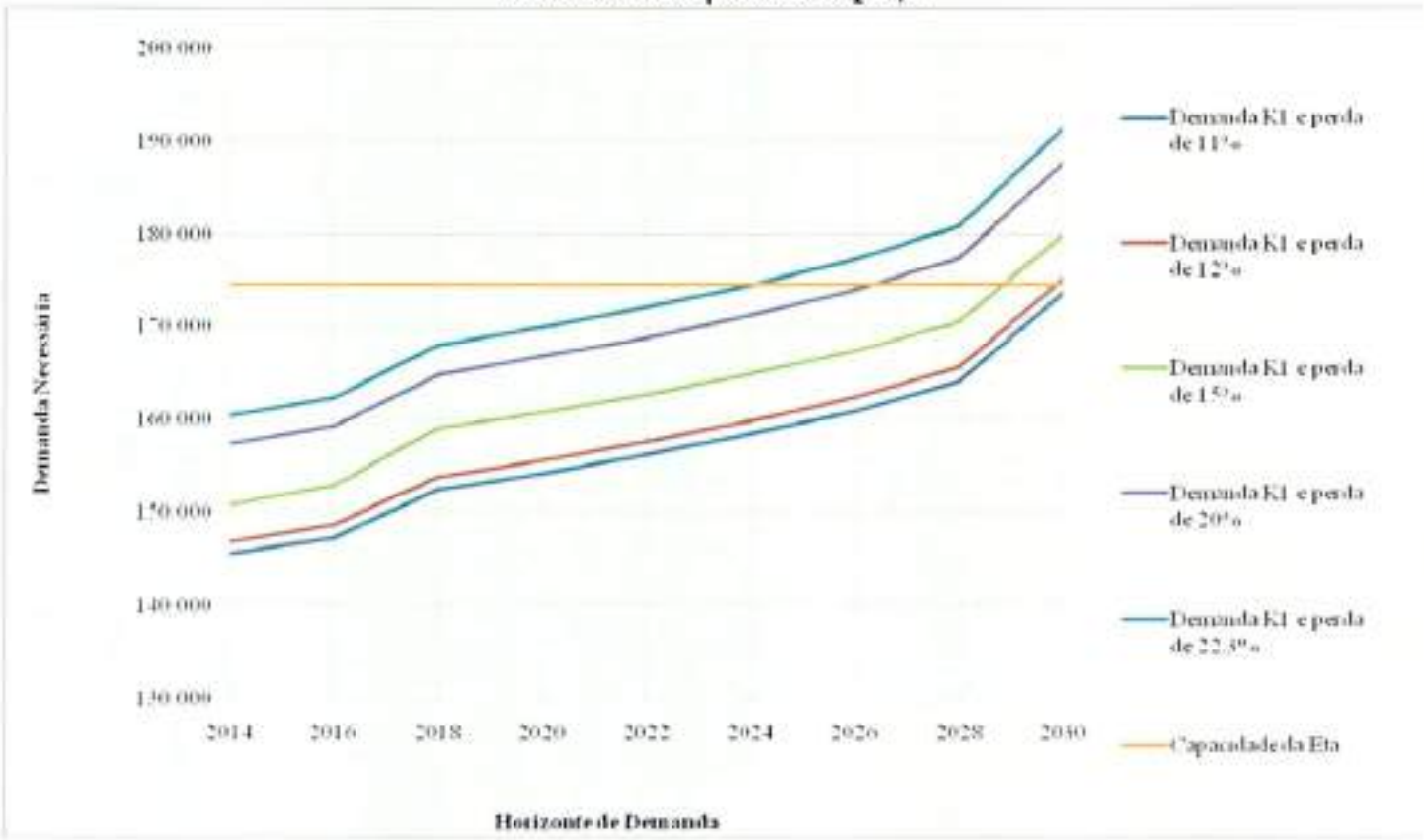


Tabela 06
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda atual de 22,3% para os próximos anos e K_2=1,5

Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 15%	Total Capinzal e Ouro	107.574,67	174.636	38,40	160.408,37	174.636	8,15	168.021,14	174.636	3,79	191.456,24	174.636	-9,63
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 07
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda de 20% para os próximos anos e K_2=1,5

Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 15%	Total Capinzal e Ouro	107.574,67	174.636	38,40	157.378,82	174.636,00	9,88	164.847,82	174.636,00	5,60	187.840,31	174.636,00	-7,56
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 08
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda de 15% para os próximos anos e K_2=1,5

Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzid	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzid	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzid	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzid	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 15%	Total Capinzal e Our	107.574,67	174.636	38,40	150.821,37	174.636,00	13,64	159.078,14	174.636,00	8,91	180.013,63	174.636,00	-3,08
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 09
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda de 12% para os próximos anos e K_2=1,5

Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 15%	Total Capinzal e Ouro	107.574,67	174.636	38,40	146.886,90	174.636,00	15,89	153.857,96	174.636,00	11,90	175.317,63	174.636,00	-0,39
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 10
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda de 11% para os próximos anos e K_2=1,5

Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 15%	Total Capinzal e Our	107.574,67	174.636	38,40	145.575,41	174.636,00	16,64	152.484,23	174.636,00	12,68	173.752,29	174.636,00	0,51
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Tabela 11
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda atual de 10% para os próximos anos e K_2=1,5

[1]Perdas	Setor	Atual 2010			Curto Prazo - 4 anos (2014)			Médio Prazo - 4 à 8 anos (2018)			Longo Prazo - 8 à 20 anos (2030)		
		Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês			Volume m³/mês		
		Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %	Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
Perda Menor 15%	Total Capinzal e Our	107.574,67	174.636	38,40	144.263,92	174.636,00	17,39	151.110,50	174.636,00	134,71	172.186,95	174.636,00	14,02
Total		22.665 pessoas / 8.153 economias			23.787 pessoas / 8.995 economias			24.976 pessoas / 9.430 economias			28.545 pessoas / 10.761 economias		
		Demanda : 83.535,38 m³/mês			Demanda : 87.432,68 m³/mês			Demanda : 91.582,12 m³/mês			Demanda : 104.355,73 m³/mês		

Quadro 06
Demanda futura de água aduzida x capacidade ETA SIMAE para o horizonte de até 20 anos
Com perda atual de 20% para limite de demanda e K_2=1,5

Longo Prazo - 8 à 20 anos – Ano de 2022		
Volume m³/mês		
Vol. Aduzido	Capacidade da ETA	Ociosidade %
172.514,65	174.636	1,21 %.
26.166,00 pessoas / 9.885,00 economias		
Demanda : 95.841,47m³ / mês m³/mês		

Conclusão

Com os cálculos realizados e descritos nas tabelas anteriores, para o consumo previsto para horizonte máximo de 20 anos, visando garantir abastecimento de água para todas economias inclusive considerando demandas eventuais como a hora de maior consumo.

Para horizonte de médio prazo, de 04 a 08 anos, ETA tem capacidade de atender tranquilamente no que se refere a quantidade a demanda urbana, porem para garantir a qualidade da água tratada passaria a ter maiores gastos com o sistema. Foi verificado com a realização do diagnóstico referente ao sistema de abastecimento de água potável, que na atualidade a ETA apresenta alguns problemas referentes ao processo de tratamento existente, que são:

- ✓ Processos de floculação – Má formação dos flocos
- ✓ Decantação - Arreste de flocos aumentando a turbidez
- ✓ Filtração – Colmatação dos filtros
- ✓ Os dois laboratórios utilizados para a realização das análises de controle de qualidade da água distribuída, nas áreas de bacteriologia e físico-química, já não atendem mais as exigências das normas técnicas.
- ✓ O tanque do contato onde ocorre a Cloração, atualmente o tempo de contato da água no tanque é em média de 6 minutos, menor que o ideal que é de 30 minutos.

Caso ocorra um aumento da quantidade a ser tratada sem melhorar as condições atuais da ETA a tendência é que essas falhas se agravem, acarretando maior gastos com produtos químicos, gastos com energia elétrica, depreciação física da ETA, gasto de equipamentos, aumento do descarte de água aduzida, oriunda da perda por lavagem de filtros e decantadores, entre outros.

Sabendo que o sistema atualmente utilizado apresenta falhas, existe a necessidade de elaboração de estudos técnicos, bem como disponibilização de recursos, visando à

solução dos problemas acima citados, uma vez que os mesmos podem vir a causar maiores transtornos no processo de tratamento da água prejudicando ate a qualidade da água produzida.

Cabe a ressalva que é economicamente mais viável e assegura de maneira efetiva água para todos investimentos em qualidade dos sistema de tratamento já existente e de reservação para garantir qualidade e quantidade.

No que se refere á adução, reservação e distribuição da água tratada pelo SIMAE, para as áreas urbanas regulamentadas, a autarquia tem controle sobre a capacidade de distribuição, considerando o possível crescimento populacional de certas áreas do município. Todas essas áreas apresentam rede de distribuição que garantem a demanda atual e futura, previstas pelo SIMAE garantindo água tratada para 100% da Zona Urbana do município de Capinzal.

Para os novos loteamentos que estão sendo implantados bem como os que irão surgir no decorrer dos anos a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabeleceu em seu Art. 55, que alterou o § 5o do art. 2º da Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com a seguinte redação: § 5o A infra-estrutura básica dos parcelamentos é constituida pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

Portanto a infra-estrutura destes loteamentos e dos futuros é e será regido por esta lei, e deverão ser cumpridos pelos empreendedores, tirando qualquer responsabilidade de investimentos públicos para os novos loteamentos.

O sistema de distribuição de água no perimetro urbano e seus arredores estão baseado na água tratada pela ETA (Estação de Tratamento de Água) central e armazenada em três reservatórios que somados possuem uma capacidade de 5.690 m³ que garantem uma reservação media geral de aproximadamente 06 horas.

Mesmo com garantia de 100% de distribuição para área urbana, constatou-se com a realização do diagnóstico que o sistema de distribuição e reservação utilizado para tratar a água apresentam algumas deficiências que são:

✓ Perda significativa de água tratada na distribuição
✓ Necessidade de aumento de reservação em algumas localidades
✓ Falta de um Plano Diretor, disciplinando o uso do solo, e evitando que pessoas morem em áreas inadequadas, gerando custos adicionais e elevados para os órgãos públicos responsáveis pela manutenção e instalação de redes de distribuição de água, pois o relevo ingreme existente no município torna-se um fator imponente nos projetos de engenharia que visam melhorar e ou ampliar os sistemas de distribuição de água potável com qualidade.

No ano de 2010 a SIMAE implantou em sua captação de água bruta uma bomba que aumentou a sua capacidade de captação do manancial, e elaborou um novo projeto

referente a adequações e obras que aumentarão a profundidade do poço de sucção, essa obra já esta em etapa de licitação e deve ter inicio no ano de 2012, garantindo assim a captação de água para população futura em um horizonte de 20 anos e com aumento da profundidade do poça, passa-se a ter uma garantia de quantidade de água para os periodos de estiagem.

Segundo informação repassadas pelo SIMAE, se for comparado a quantidade de água aduzida e distribuída para a população de Capinzal, percebe-se que houve um aumento de consumo em cada ano o que demonstra o aumento de demanda oriundo do aumento populacional.

Porem se observarmos a media de horas de funcionamento entre o anos de 2009 e 2010, podemos ter uma previa conclusão de mesmo com aumento da demanda houve uma queda na quantidade de horas trabalhada, isso deve-se a maior capacidade de adução da nova bomba que garante água em quantidade necessária com menor tempo de funcionamento médio.

Quadro 07
Relação de Volume aduzido, fornecido e horas de funcionamento da ETA do SIMAE de Capinzal e Ouro

Ano	Volume Aduzido m³	Volume Fornecido m³	Media de Funcionamento (h)
2009	1.236.770,00	1.205.838,10	15:21
2010	1.290.896,00	1.258.217,00	13:00
2011*	1.108.102,00	1.082.379,00	13:19

*Período de janeiro à outubro de 2011.

Como o ano de 2010 foi o ano de instalação e adaptação para utilização desta nova bomba, e ano de 2011 apenas temos o consumo ate mês de outubro e sabendo que o consumo maior de água dentro de um ano, ocorre no período de novembro e dezembro, pois é verão é final de ano época em que as pessoas passam a fazer limpezas em suas casa que demandam mais água (limpeza de paredes, forros), bem como aumenta o número de banhos devido ao calor proporcionado pela época do ano e ocorre a instalação de pequenas piscinas nas residências que utilizam para tal água tratada pelo SIMAE recomenda-se que realize um novo comparativo para verificar a eficiência bem como os benefícios da utilização da nova bomba e que refaça essa analise comparativa após a execução do novo sistema de captação tendo passado período de adaptação do novo sistema. Ver quadro 07 que esboça demanda dos 3 últimos anos pelo SIMAE.