



EVELISE DE FÁTIMA NEPPEL DALAGNOL

SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO  
DA APA DO RIO DOS BUGRES,  
RIO NEGRINHO - SC, COM VISTAS  
AO APROVEITAMENTO DE ÁGUA  
PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Florianópolis - SC  
Março 2001

EVELISE DE FATIMA NEPPEL DALAGNOL

*SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA APA DO RIO  
DOS BUGRES, RIO NEGRINHO - SC, COM VISTAS AO  
APROVEITAMENTO DE ÁGUA PARA  
ABASTECIMENTO PÚBLICO*

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Geografia, Área de Concentração em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, do Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> DRA. SANDRA MARIA DE ARRUDA FURTADO.

Florianópolis - SC  
Março 2001

**“Subsídios para o zoneamento da APA do Rio dos Bugres, Rio Negrinho- SC, com vistas ao aproveitamento de água para abastecimento público”.**

**Evelise de Fatima Neppel Dalagnol**

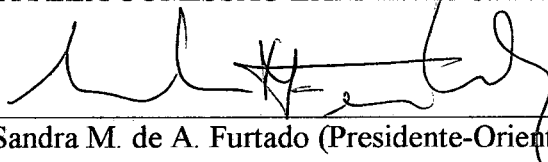
*Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.*



---

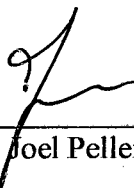
Prof<sup>a</sup> Dra. Walquíria Krüger Corrêa  
Coordenadora do Programa Pós-Graduação em Geografia

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM: 30/03/2001



---

Prof<sup>a</sup> Dra. Sandra M. de A. Furtado (Presidente-Orientadora - UFSC)



---

Prof. Dr. Joel Pellerin (Membro – UFSC)



---

Prof<sup>a</sup> M. Sc. Maria Dolores Buss (Membro- UFSC)

Florianópolis, 2001

“Levantem os olhos sobre o mundo e vejam o que está acontecendo a nossa volta, para que amanhã não sejamos acusados de omissão se o homem, num futuro próximo, solitário e nostálgico de poesia, encontrar-se no meio de um parque formado com grama plástica, ouvindo cantar um sabiá eletrônico, pousado no galho de uma árvore de cimento armado”.

Manoel Pedro Pimentel, s/d

## AGRADECIMENTOS

Meu especial agradecimento à orientadora, professora Sandra, pelos ensinamentos, constante apoio, incentivo, paciência e dedicação na orientação deste trabalho.

Ao professor Joel Pellerin pela paciência e carinho que teve apoiando os trabalhos referentes à imagem de satélite.

Aos professores Maria Dolores Buss, Magaly Mendonça e Luiz Fernando Scheibe pelos preciosos ensinamentos que muito valeram.

Ao Laboratório de Geoprocessamento do CFH, em nome do professor Luiz A. Paulino e do geógrafo José Henrique Villela, pelo incentivo e apoio referente a todos os mapas.

Ao professor José Tadeu Garcia Tommaselli da UNESP de Presidente Prudente-SP, pelo apoio com as planilhas para o balanço hídrico.

A todos os professores, funcionários e colegas do Curso de Pós-Graduação em Geografia da UFSC.

À colega Heloisa P. Pôssas pelas dicas no decorrer deste trabalho.

Ao Sr. Moser do IBGE pelo fornecimento dos arquivos *raster* da hidrografia e curvas de nível das cartas topográficas da área.

A família Oliveira, em especial a Dona Rita, pela acolhida em vosso lar.

À CAPES pela bolsa concedida.

Pelo incentivo, estímulo à pesquisa e trocas de idéias no decorrer deste trabalho, especialmente pela coragem de enfrentar as alturas no avião, sou grata à Leoni F. Pacheco.

À Evelize P. Machado, pela coragem que teve em atravessar os pontilhões de madeira no interior da APA durante as entrevistas e pelo apoio nos trabalhos de campo.

Aos amigos Pacheco e Eliton, pelo incentivo e apoio nos trabalhos de campo.

Ao Sr. Ilmo Fuerst pelo acompanhamento no reconhecimento da área.

Ao Consórcio Quiriri pela aquisição da imagem de satélite e apoio financeiro.

À Prefeitura Municipal de Rio Negrinho no auxílio com o transporte.

Ao SAMAE de Rio Negrinho pelas análises de água e informações diversas.

Pelo fornecimento dos dados meteorológicos agradeço as senhoras Maria de Lourdes Mello e Vera Lúcia da Silva do CLIMERH/EPAGRI, bem como o Eng. Florestal Ulisses Ribas Júnior e o técnico Roberto Beyer da Empresa Battistella/Mobasa.

A todos os entrevistados e moradores da APA do rio dos Bugres, pelo carinho com que nos receberam.

Ao meu esposo Euvidio, por sua compreensão e incentivo, companheiro especial de sol e chuva nos trabalhos de campo.

Aos meus pais, irmãos, sogros, cunhados(as) e sobrinhos (a) pela compreensão, apoio e por respeitarem as minhas decisões.

Aos rionegrinhenses Valderi A. da Silva, fotógrafo nas alturas e Luiz Carlos Jantschel pelo apoio no sobrevôo da APA.

Gostaria de registrar o nome de todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste, mas na impossibilidade, peço desculpas pela omissão.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	iv
<b>SUMÁRIO</b> .....	vi
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE MAPAS</b> .....	xi
<b>LISTA DE FOTOS</b> .....	xii
<b>RESUMO</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. O MUNICÍPIO DE RIO NEGRINHO: UMA RÁPIDA CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM NATURAL</b> .....	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS FÍSICOS .....	5
2.1.1 <i>Caracterização climática do município</i> .....	12
2.1.1.1 A dinâmica atmosférica local .....	12
2.1.2 O ritmo pluviométrico .....	19
2.1.3 O balanço hídrico .....	21
2.1.4 O fenômeno das enchentes em Rio Negrinho .....	28
<b>3. A OCUPAÇÃO HUMANA</b> .....	32
3.1 OS PRIMEIROS HABITANTES .....	32
3.2 OS PRIMEIROS HOMENS BRANCOS EM RIO NEGRINHO .....	34
3.3 OS BANDEIRANTES .....	36
3.4 A COLÔNIA DONA FRANCISCA E OS COLONOS EUROPEUS .....	37
3.5 A FUNDAÇÃO DA COLÔNIA AGRÍCOLA SÃO BENTO .....	40
3.6 A ESTRADA DA SERRA OU ESTRADA DONA FRANCISCA .....	43
3.7 A ECONOMIA DO INÍCIO DA COLONIZAÇÃO: ERVA-MATE E MADEIRA .....	45
3.8 A ESTRADA DE FERRO –RAMAL SÃO FRANCISCO/PORTO UNIÃO .....	47
3.9 O POVOAMENTO DE RIO NEGRINHO .....	49
3.10 AS ATIVIDADES ATUAIS DE RIO NEGRINHO .....	53

<b>4. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, O CONSÓRCIO QUIRIRI E A APA DO RIO DOS BUGRES.....</b>	<b>58</b>
4.1 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	58
4.2 AS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APAS).....	61
4.3 O CONSÓRCIO QUIRIRI.....	64
4.3.1 <i>Metodologia do Consórcio Quiriri</i> .....	68
4.3.2 <i>Programas e projetos em andamento</i> .....	71
4.3.2.1 Programa de tratamento participativo de resíduos sólidos.....	71
4.3.2.2 Programa de Unidades de Conservação.....	71
4.3.2.3 Programa de turismo.....	73
4.3.2.4 Programa de participações especiais do Consórcio Quiriri.....	73
4.4. A APA DO RIO DOS BUGRES .....	74
<b>5. RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>76</b>
5.1 ASPECTOS LEGAIS.....	76
5.2 O ABASTECIMENTO E O CONSUMO DE ÁGUA EM RIO NEGRINHO .....	80
5.3 A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NA SUB-BACIA DO RIO DOS BUGRES .....	82
5.3.1 <i>Perfil longitudinal do rio dos Bugres</i> .....	90
5.3.2 <i>A hierarquia da rede fluvial</i> .....	92
<b>6. O USO DO SOLO E A QUALIDADE DA ÁGUA NA SUB-BACIA .....</b>	<b>95</b>
6.1 A ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE USO DO SOLO .....	97
6.2 A PAISAGEM NA SUB-BACIA DO RIO DOS BUGRES .....	101
6.3 A QUALIDADE DA ÁGUA NA SUB-BACIA DO RIO DOS BUGRES.....	110
6.4 O USO DO SOLO <i>VERSUS</i> A QUALIDADE DA ÁGUA .....	135
<b>7. VERIFICAÇÃO DO GRAU DE MOBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE LOCAL .....</b>	<b>137</b>
7.1 RESULTADOS IMEDIATOS DAS ENTREVISTAS.....	146
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>147</b>
8.1 SUGESTÕES PARA O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA APA DO RIO DOS BUGRES .....	147
8.2 RECOMENDAÇÕES PARA OUTROS TRABALHOS NA ÁREA .....	152
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>153</b>
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>162</b>



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Temperatura Média Mensal – 1991 a 2000 (Estação Mobasa- Rio Negrinho).....	14
Tabela 2- Precipitação Mensal – 1991 a 2000 (Estação Mobasa- Rio Negrinho).....	15
Tabela 3- Desvio percentual das precipitações sazonais em relação às precipitações médias do período de 1977/95 em Rio Negrinho - SC.....	20
Tabela 4- Balanço hídrico das médias de 1991-2000.....	23
Tabela 5- Balanço hídrico de 1991 – ano menos chuvoso.....	24
Tabela 6- Balanço hídrico de 1998 – ano chuvoso.....	24
Tabela 7- Balanço hídrico de 2000 – ano de coleta das amostras de água .....	24
Tabela 8- Movimento econômico de Rio Negrinho em 1996.....	55
Tabela 9- Situação do setor secundário – 1970 a 2000.....	56
Tabela 10- Situação do setor terciário – 1970 a 2000.....	56
Tabela 11- Categorias de manejo previstas no SNUC .....	60
Tabela 12- Classificação das águas doces segundo o Decreto Estadual nº 14.250/81.....	77
Tabela 13- Classificação das águas doces, de acordo com CONAMA 20/86.....	77
Tabela 14- Síntese da legislação federal referente aos recursos hídricos.....	78
Tabela 15- Classe e número de consumidores de água em Rio Negrinho.....	82
Tabela 16- Velocidades médias no rio dos Bugres em janeiro de 2000, período chuvoso.....	84
Tabela 17- Velocidades médias no rio dos Bugres em abril de 2000, período menos chuvoso.....	84
Tabela 18- Área, velocidade e descarga no rio dos Bugres, no período de alta e baixa vazão	87
Tabela 19- Precipitação em janeiro de 2000- período chuvoso (1ª amostragem).....	88
Tabela 20- Precipitação em abril e início de maio de 2000 - período menos chuvoso (2ª amostragem).....	89
Tabela 21- Número, comprimento total e médio dos canis na sub-bacia do rio dos Bugres...	93
Tabela 22- Área (em hectares e percentuais) ocupada por classe de uso do solo na sub-bacia do rio dos Bugres em 1978.....	97
Tabela 23- Área (em hectares e percentuais) ocupada por classe de uso do solo atual APA do rio dos Bugres.....	99
Tabela 24- Comparação da área (em hectares e percentuais) ocupada por classe de uso do solo em 1978 e atual na APA do rio dos Bugres .....	101

Tabela 25- Horários das coletas de água superficial no rio dos Bugres .....	111
Tabela 26- Parâmetros analisados e os métodos utilizados .....	112
Tabela 27- Resultados das análises de água do rio dos Bugres, coletadas em 27 de janeiro de 2000.....	113
Tabela 28- Resultados das análises de água do rio dos Bugres, coletadas em 02 de maio de 2000.....	114
Tabela 29- Classificação de dureza de carbonatos.....	123
Tabela 30a- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres - Rio Negrinho (1 a 4).....	142
Tabela 30b- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres - Rio Negrinho (5 a 9).....	143
Tabela 30c- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres - Rio Negrinho (10 a 14).....	144
Tabela 30d- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres - Rio Negrinho (15 a 19).....	145

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Bloco Diagrama da Área de Proteção Ambiental do rio dos Bugres, Município de Rio Negrinho/SC.....	9
Figura 2- Temperatura Média Mensal (1991-2000).....	14
Figura 3- Temperatura Média Anual (1991-2000).....	14
Figura 4- Precipitação Anual (1991-2000).....	16
Figura 5- Precipitação Anual (1977-1999).....	16
Figura 6- Precipitação Média Mensal (1991-2000).....	17
Figura 7- Precipitação Média Mensal (1977-1999).....	17
Figura 8- Precipitação Anual - Comparação (1991-1999).....	18
Figura 9- Precipitação Média Mensal - Comparação (1991-1999).....	18
Figura 10- Precipitação Anual (1977-1995).....	20
Figura 11- Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho – Médias de 1991 a 2000.....	26
Figura 12- Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho – 1991, ano menos chuvoso para o período 1991-2000.....	26
Figura 13- Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho – 1998, ano mais chuvoso para o período 1991-2000.....	27
Figura 14- Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho – 2000, ano de realização das coletas de água .....	27
Figura 15- População de Rio Negrinho – SC (1950-2000) .....	54
Figura 16- Estrutura Organizacional do Consórcio Quiriri.....	67
Figura 17- Estratégia do Plano Ambiental do Consórcio Quiriri.....	70
Figura 18 a – Seções transversais do rio dos Bugres.....	85
Figura 18 b – Seções transversais do rio dos Bugres.....	86
Figura 19- Perfil longitudinal do rio dos Bugres – Município de Rio Negrinho –SC.....	91
Figura 20 - Uso do Solo da APA do rio dos Bugres - 1978 e atual .....	102
Figura 21 - Temperatura do ar durante as amostras de água coletadas no rio dos Bugres .....	116
Figura 22- Temperatura das amostras de água coletadas no rio dos Bugres .....	116
Figura 23- Valores de cor das amostras analisadas.....	117
Figura 24- Sólidos Suspensos Totais das amostras analisadas.....	118
Figura 25- Valores de Turbidez para as amostras analisadas.....	119
Figura 26- Valores de pH das amostras.....	120

Figura 27- Valores de OD para as amostras.....	121
Figura 28- Valores de Alcalinidade das amostras.....	122
Figura 29- Valores de Dureza Mg para as amostras analisadas.....	124
Figura 30- Valores de Dureza Ca para as amostras analisadas.....	124
Figura 31- Valores de Dureza Total das amostras.....	125
Figura 32- DQO das amostras analisadas.....	126
Figura 33- Valores de Nitrato das amostras analisadas.....	127
Figura 34- Valores de Cloretos das amostras analisadas.....	128
Figura 35- Coliformes Totais das amostras analisadas.....	129
Figura 36- Coliformes Fecais das amostras analisadas.....	130
Figura 37- Valores das Heterotróficas em 24 horas.....	131
Figura 38- Valores das Heterotróficas em 48 horas.....	131
Figura 39- Valores de Ferro Total das amostras analisadas.....	132
Figura 40- Valores de Alumínio Residual das amostras analisadas.....	133

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Localização geográfica da área de estudo.....	6
Mapa 2. Mapa Planialtimétrico da Área de Proteção Ambiental do Rio dos Bugres, Município de Rio Negrinho –SC.....	7
Mapa 3. Mapa das Declividades da Área de Proteção Ambiental do Rio dos Bugres, Município de Rio Negrinho –SC.....	8
Mapa 4. Localização das estações meteorológicas em Rio Negrinho .....	13
Mapa 5. Localização geográfica dos municípios que formam o Consórcio Quiriri .....	66
Mapa 6. Mapa do Uso do Solo – 1978 – Área de Proteção Ambiental do Rio dos Bugres, Município de Rio Negrinho –SC.....	98
Mapa 7. Mapa do Uso do Solo Atual – APA do Rio dos Bugres.....	100
Mapa 8. Mapa de sugestão para o zoneamento ecológico-econômico da APA do rio dos Bugres.....	151

## LISTA DE FOTOS

- Foto 1 - Inundação no centro de Rio Negrinho, destacando-se a Igreja Matriz (Foto Weick Ltda, maio/1992)..... 30
- Foto 2- Vista de parte do bairro Bela Vista. Foto tirada da ponte da BR 280, que corresponde ao ponto 8 da coleta e determinação de vazão (Foto: Aluizio Marcelo Pschiski, 04/07/1999)..... 30
- Foto 3 - Vista aérea, de oeste para leste, reflorestamento de *Pinus sp.* em meio a Floresta de Araucária. No quadrante superior esquerdo a pista do Aeroclube Rio Negrinho (Valderi A. da Silva, 03/02/2001)..... 106
- Foto 4- Parte sul da sub-bacia, com vista dos reflorestamentos de *Pinus sp.*, em diferentes estágios: no lado inferior direito árvores plantadas em 1998; no centro esquerdo da foto, *Pinus* de 1979. No lado esquerdo observa-se o reflorestamento ao lado do rio dos Bugres, substituindo a mata ciliar (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001)..... 106
- Foto 5- Tomada de sul para norte, a foto mostra em primeiro plano a Fazenda Baptista, com pastagem e áreas de Floresta de Araucária onde se situa a Cascata dos Bugres. Na parte superior direita áreas de reflorestamento de *Pinus spp.* (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001)..... 107
- Foto 6- Em primeiro plano, áreas de cultivos diversos. Na parte mais central o rio dos Bugres e o traçado da estrada de mesmo nome. Na parte superior a Fazenda Evaristo, com galpões de festa, pista de *motocross* e áreas de pastagem e floresta; no centro à direita a Madeireira Evaristo. Vista de oeste para leste (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001)..... 107
- Foto 7- Áreas de floresta, pastagem, lagoas, cultivos e aviários são observadas em primeiro plano. Na margem direita da estrada do Rio dos Bugres, canto superior direito, o Pesque & Pague. Vista de sudoeste para nordeste (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001)..... 108
- Foto 8- Vista aérea, de norte para sul, do setor setentrional da área de estudo que corresponde à foz do rio dos Bugres (quadrante inferior direito). Acima da foz, aparecem os bairros, p traçado da ferrovia e o da BR 280, a norte deste (Valderi A. da Silva, 03/02/2001)..... 108
- Foto 9 - Vista área do lixão na margem direita do rio dos Bugres. Na parte central superior observa-se áreas de cultivos diversos e no canto superior esquerdo aviários. Áreas de Floresta de Araucária secundária são observadas em torno do lixão (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001; tomada de oeste para leste)..... 109
- Foto 10 - Lixão a céu aberto do Município de Rio Negrinho (Foto de Cristina G. Fonseca, 31/07/1998)..... 109

## RESUMO

A sub-bacia do rio dos Bugres, com 81,84 km<sup>2</sup>, está localizada no Município de Rio Negrinho, Planalto Norte de Santa Catarina. Trata-se de Área de Proteção Ambiental (APA) municipal, criada através do Consórcio Quiriri, em 1998, visando ao futuro abastecimento público de água potável. Este trabalho tem como objetivo fornecer subsídios para o zoneamento ecológico-econômico, através do mapeamento do uso do solo da área da sub-bacia, da análise da qualidade e da disponibilidade de água do rio dos Bugres. O balanço hídrico calculado com dados de precipitação pluviométrica no período de 1991 a 2000 acusa deficiência de água no mês de abril e, de modo subordinado, em novembro, quando o cálculo é feito anualmente; este fato que é mascarado quando o cálculo é realizado pelas médias dos meses. As medidas de vazão também confirmaram a menor disponibilidade de água em abril, contrastando com a de janeiro. Adotando-se a paisagem como conceito norteador do trabalho, foi realizado um resgate histórico do processo de ocupação da área, com ênfase no uso do solo em 1978 e em 2000, na escala 1:50.000. Constatou-se que na sub-bacia ocorreu um grande aumento de reflorestamento de *Pinus sp.*, em detrimento, principalmente, da Floresta de Araucária. Ficou evidente que a qualidade da água é influenciada negativamente pela criação de gado, pela realização do rodeio e pela presença de efluentes urbanos. O lixão, a retirada de mata ciliar, o uso de agrotóxicos nas lavouras e a poluição do ar também são problemas ambientais presentes na área. Entrevistas realizadas com os moradores demonstram que até aquele momento havia pouca informação sobre o que representa uma APA, embora a grande maioria demonstrasse interesse em participar de projetos que visem à proteção da área. Entretanto, trabalhos mais detalhados poderão dar maiores informações sobre o impacto da monocultura de *Pinus sp.* e das demais atividades agropecuárias sobre a água, bem como determinar o melhor ponto para a captação de água.

## ABSTRACT

The Bugres River sub-basin, with 81.84 square kilometers, is in the Rio Negrinho city area, in the highlands of the northern Santa Catarina State. It is a municipal Área de Proteção Ambiental - APA (Environmental Protection Area), created in 1998 by the Quiriri Consortium, looking for the future management of potable water. The objective of this work is to give subsidies to an environmental-economic zoning, through mapping the soil use in the sub-basin area, and analyzing Bugres River water's availability and quality. The hydrological balance, calculated from the pluviometric data from the 1991-2000 period shows, when the calculation is annually oriented, water deficiency in April and, in a related mode, in November; this is not evident when the calculus is done from the month's average. The measurements also confirmed a lower availability of water in April, in contrast to January. Adopting the landscape as a guide concept to the work, a historic deliverance of the area occupation process was accomplished, stressing the soil use in 1978 and in 2000, in a 1:50.000 scale. A big growth of *Pinus sp.* reforestation was verified in the sub-basin area, mainly in opposition to Araucaria Forest's decline. It turns evident that cattle management, rodeo festivals and urban effluents affect negatively the water's quality. Other environmental problems present in the area are garbage deposits, the ciliary forests withdraw, the use of agrochemicals in farming and the air pollution. The interviewing of the residents showed that there was little information about what an APA represents, though the great majority of them demonstrated interest to participate in projects looking for the area protection. However, more detailed works may give additional information on the impact over water of *Pinus sp.* monoculture and other rural activities, as well as determine the better location to capture water.

## 1. INTRODUÇÃO

O Município de Rio Negrinho se encontra em uma situação preocupante em relação ao comprometimento do rio de mesmo nome, atual fonte de abastecimento público de água potável do município.

A sub-bacia<sup>1</sup> hidrográfica do rio dos Bugres, em função do seu potencial hídrico é a provável fonte de captação de água potável para o futuro abastecimento. Por estar inteiramente dentro dos limites territoriais do município, a gestão ambiental da referida unidade espacial se torna mais facilmente exequível, sem burocracias intermunicipais e/ou estaduais e é prioritária à realização de estudos ambientais, sociais e econômicos para Rio Negrinho. A referida sub-bacia foi instituída como Área de Proteção Ambiental (APA) ‘municipal’ pela Lei Municipal nº 1.093, de 17 de agosto de 1998, e é objeto da presente dissertação.

“A água além de representar um recurso essencial para a vida e a sociedade humana, também representa um denominador comum em qualquer análise e avaliação do meio ambiente e dos recursos naturais terrestres e aquáticos de uma região” (POSTEL e CARPENTER *apud* SCHUBART, 2000, p. 157).

A bacia hidrográfica como unidade básica de estudo, segundo a Lei Federal de Política Agrícola nº 8171/91, é a área adequada para o planejamento do uso, da conservação e da recuperação dos recursos naturais e para atividades vinculadas ao planejamento ambiental.

Na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 a bacia hidrográfica “é a unidade territorial para implementação da política nacional e atuação do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos”. Ainda, a participação da sociedade no planejamento ambiental é fundamental para a elaboração e/ou aceitação de normas e diretrizes de usos, de apropriação e de conservação dos recursos ambientais. “A gestão dos recursos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades” (Lei Federal nº 9.433, Cap.1, Art. 1º).

Neste contexto, denota-se a importância do zoneamento ecológico-econômico (ZEE) na APA do rio dos Bugres, o qual é assim definido: “o ZEE consiste na divisão do território por zonas que podem ser denominadas de ecológico-econômicas, delimitadas segundo

---

<sup>1</sup> Termo usado para indicar bacia afluente, não importando seu grau hierárquico (BOIN, 1998, p. 30). Bacia hidrográfica é definida por CHRISTOFOLETTI (1974, p. 81), como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial.



critérios ecológicos e ambientais, e sócioeconômicos” (BECKER e EGLER, 1997 *apud* SCHUBART, 2000, p. 158).

Para SCHUBART (*op.cit.*, p. 171), o ZEE “não é um fim em si mesmo, mas sim um instrumento voltado para a resolução de conflitos de uso de recursos naturais e de ocupação do solo, orientado para a busca da sustentabilidade do desenvolvimento”.

A APA do rio dos Bugres foi criada pelo Programa de Unidades de Conservação do Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Negro Catarinense - CONSÓRCIO QUIRIRI, o qual tem como objetivo buscar um consenso entre a percepção das comunidades e a perspectiva técnico-científica, para em conjunto identificar problemas comuns nos municípios integrantes e propor soluções, melhorando a qualidade de vida<sup>2</sup> e preservando a natureza para o desenvolvimento sustentável.

O termo ‘desenvolvimento sustentável’ é muito discutido por muitos autores. O conceito mais comum é encontrado em CIMA (1991): “garantir que o desenvolvimento satisfaça as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades”.

RIBEIRO (1991, p. 88), salienta que: “... a proteção ambiental, em equilíbrio com outras necessidades humanas, é fundamental para um crescimento que seja sustentável”.

Por outro lado, DEAN (1995, p. 347), considera que o conceito de desenvolvimento sustentável,

“era cada vez mais invocado como um meio de tentar o impossível, da mesma forma que antes “racional” e “moderno” haviam justificado o sacrifício inevitável. Desenvolvimento “sustentável” era freqüentemente traduzido como “sustentado”, mutilação sinistra, todavia mais definidora da intenção. Mais discutível ainda era o “desenvolvimento autosustentado”, que sugeria uma reversão às políticas econômicas autárquicas há muito preferidas pelos militares e sindicatos corporativistas”.

Embora o termo “desenvolvimento sustentável” seja polêmico, o fato das leis ambientais brasileiras adotarem este pressuposto, por conseguinte as Unidades de

---

<sup>2</sup> “Qualidade de vida expressa a qualidade ambiental específica ao fator ambiental homem, estabelecendo os requisitos e as condições mínimas que um ecossistema deve oferecer, de natureza física, química, biológica, social, econômica, tecnológica, cultural e política...” (MACEDO, 1995, p. 18).

Conservação também seguem este conceito. Neste trabalho, devido a polêmica existente não se pretende adotar “desenvolvimento sustentável”, como princípio.

Por outro lado, procura-se seguir um conceito mais geográfico, o de “paisagem” que, de acordo com as palavras de CLAVAL (1999, p. 15):

“As paisagens constituem um objeto de estudo fascinante para aqueles que se interessam pela geografia cultural, mas a sua interpretação nunca é fácil: falam dos homens que as modelam e que as habitam atualmente, e daqueles que lhes precederam; informam sobre as necessidades e os sonhos de hoje, e sobre aqueles de um passado muitas vezes difícil de datar”,

e que “a paisagem traz a marca da atividade produtiva dos homens e de seus esforços para habitar o mundo, adaptando-se às suas necessidades” (CLAVAL, *op.cit.*, p. 14).

SAUER (1998, p. 23), define paisagem como “uma área composta por uma associação distinta de formas, ao mesmo tempo físicas e culturais”. E comenta que “toda paisagem tem uma individualidade, bem como uma relação com outras paisagens e isso também é verdadeiro com relação às formas que compõem a paisagem” ( p. 24).

Para o mesmo autor “a paisagem cultural é modelada a partir de uma paisagem natural por um grupo cultural. A cultura é o agente, a área natural é o meio, a paisagem cultural o resultado” (p. 59).

SÁNCHEZ (1991 *apud* GAMA, 1998, p. 20), assim se refere a paisagem:

“A paisagem é um setor da superfície terrestre onde existe um certo nível de organização de um conjunto de componentes específicos do meio ambiente local, sendo que a tipologia, dinâmica e inter-relações da diversidade física, biológica e cultural do sistema paisagístico, podem ser individual ou integradamente estudadas e mapeadas, com diferentes graus de detalhamento segundo o nível de percepção da paisagem”.

Para SAUER (*op.cit.*, p.28-29),

“O julgamento pessoal do conteúdo da paisagem é determinado mais por interesse. A geografia é distintamente antropocêntrica no sentido do valor ou do uso da terra para o homem. Nós estamos interessados naquela parte da paisagem que nos diz respeito como seres humanos porque nós somos parte dela, vivemos com ela, somos limitados por ela e a modificamos. Desse modo, nós selecionamos aquelas qualidades da paisagem em particular que são ou possam ser úteis para nós”.

Seguindo estes conceitos foi desenvolvido a presente dissertação com o objetivo principal de fornecer subsídios para o zoneamento ecológico-econômico da APA do rio dos Bugres, com vistas ao futuro abastecimento público de água potável.

Para atingir este objetivo geral são necessários:

- ✓ caracterizar como ocorreu a ocupação da área;
- ✓ mapear o uso do solo em 1978, tendo por base o levantamento aerofotogramétrico daquele ano, e o uso atual, através do tratamento da imagem de satélite LANDSAT 5 TM 220/078 de 21 de janeiro de 1999 e trabalhos de campo;
- ✓ analisar quantitativamente as águas superficiais do rio dos Bugres, através de medidas de vazão e cálculo do balanço hídrico; e a qualidade em oito pontos distintos, conforme o uso do solo atual;
- ✓ levantar o conhecimento da população em relação ao atual abastecimento de água, aos problemas ambientais da área e o grau de mobilização para a realização do zoneamento ecológico-econômico da APA, por intermédio de entrevistas.

## 2. O MUNICÍPIO DE RIO NEGRINHO: UMA RÁPIDA CARACTERIZAÇÃO DE SUA PAISAGEM NATURAL

### 2.1 LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS FÍSICOS

A sub-bacia do rio dos Bugres está totalmente inserida no Município de Rio Negrinho, entre as latitudes 26° 15' e 26° 26' Sul e as longitudes 49° 29' e 49° 34' Oeste (Mapa 1), inclusive com seu setor mais a norte, fazendo parte da área urbana da cidade de Rio Negrinho. Apresenta um perímetro<sup>(3)</sup> de 55,34 km e área de 81,84 km<sup>2</sup>, representando 9,42 % da área total do município e com formato aproximadamente retangular.

O curso de água principal da sub-bacia é o rio dos Bugres, o qual tem suas nascentes acima de 970 metros de altitude, drena de sul para norte, desaguando na margem esquerda do rio Negrinho a 780 metros, percorrendo uma extensão de 29 km (Mapa 2). De acordo com a classificação de KELLERHALS *et al.* (1976 *apud* GUERRA e CUNHA 1995), o rio dos Bugres é um canal meândrico irregular com sinuosidade baixa, ou seja, o padrão não se repete.

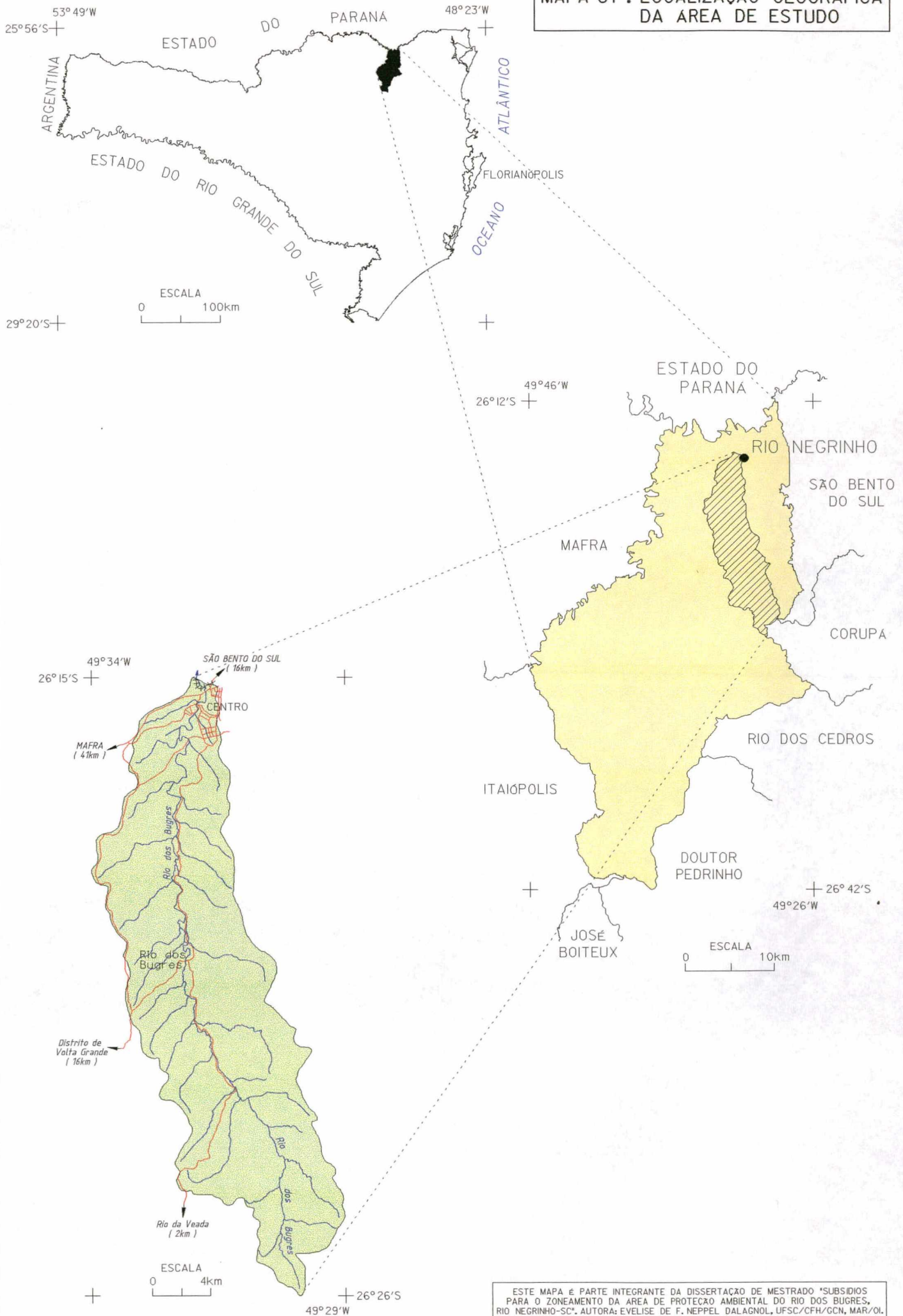
Através do mapa das declividades (Mapa 3), observa-se que da metade sul na sub-bacia, ou na maioria das nascentes, a declividade está acima de 30%, necessitando os terrenos de uma maior proteção ambiental. Já na área urbana as declividades são na maioria de 0 a 12%, o que favorece as construções nestas áreas, mas que coincide com as planícies que freqüentemente são atingidas pelas enchentes.

O Modelo Numérico do Terreno (MNT) ou Bloco Diagrama é a variação real contínua do relevo do terreno. O MNT da APA do rio dos Bugres (Figura 1) foi elaborado eletronicamente com a digitalização das curvas de nível através das cartas topográficas do IBGE no programa MicroStation 95; em seguida estas curvas foram transportadas para o *software* Surfer. Neste programa elas receberam tratamento para representarem o relevo da APA.

---

<sup>3</sup> O perímetro, a área da sub-bacia e a extensão do rio principal foram calculados após a digitalização das cartas topográficas do IBGE, com o fechamento de polígonos, através da ferramenta Measure Area no MicroStation 95.

**MAPA 01 : LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO**



ESTE MAPA É PARTE INTEGRANTE DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO 'SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES, RIO NEGRINHO-SC'. AUTORA: EVELISE DE F. NEPPEL DALAGNOL, UFSC/CFH/GCN, MAR/00.

# MAPA PLANIALTIMÉTRICO ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES MUNICÍPIO DE RIO NEGRINHO-SC



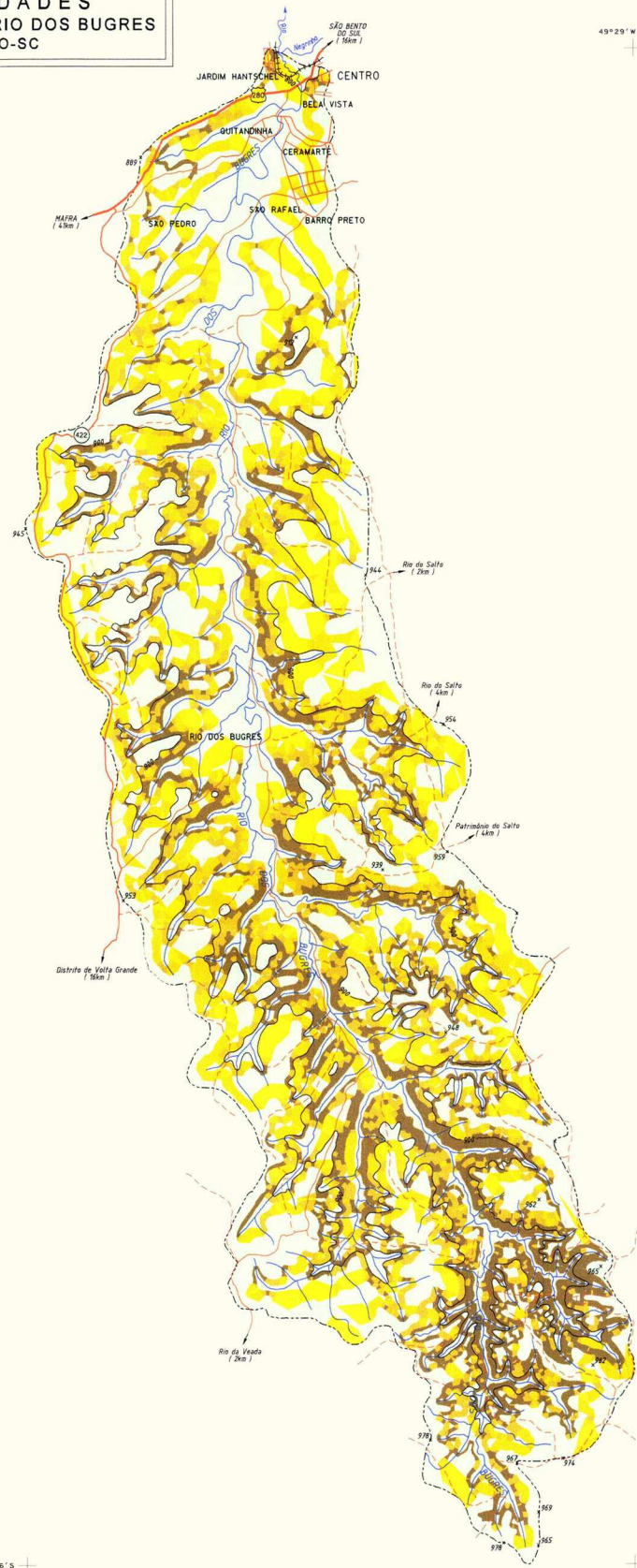
## CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

	Área Urbanizada
	Área Urbana (Lei n. 071 de 16/02/1979)
	Área Rural
	Rodovia Federal Pavimentada
	Rodovia Estadual não Pavimentada
	Rodovia Municipal Pavimentada
	Rodovia Municipal não Pavimentada
	Caminho/Trilha
	Ferrovia
	Limite da Sub-bacia do Rio do Bugres
	Curso d'Água
	Curvas de Nível
	*978 Cota não Comprovada

Escala 1:50000  
500m 0 500 1000 1500m  
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
ESCALAMENTO DAS CURVAS DE NÍVEL 20m  
Meridiano Central 51° W.G.R.

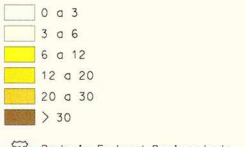
ESTE MAPA É PARTE INTEGRANTE DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO "SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES, RIO NEGRINHO-SC". AUTORA: EVELISE DE F. NEPPEL DALAGNOL, UFSC/CFH/GCN, MAR/2001.

# MAPA DAS DECLIVIDADES ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES MUNICÍPIO DE RIO NEGRINHO-SC



## CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

### DECLIVIDADE EM PORCENTAGEM (%)



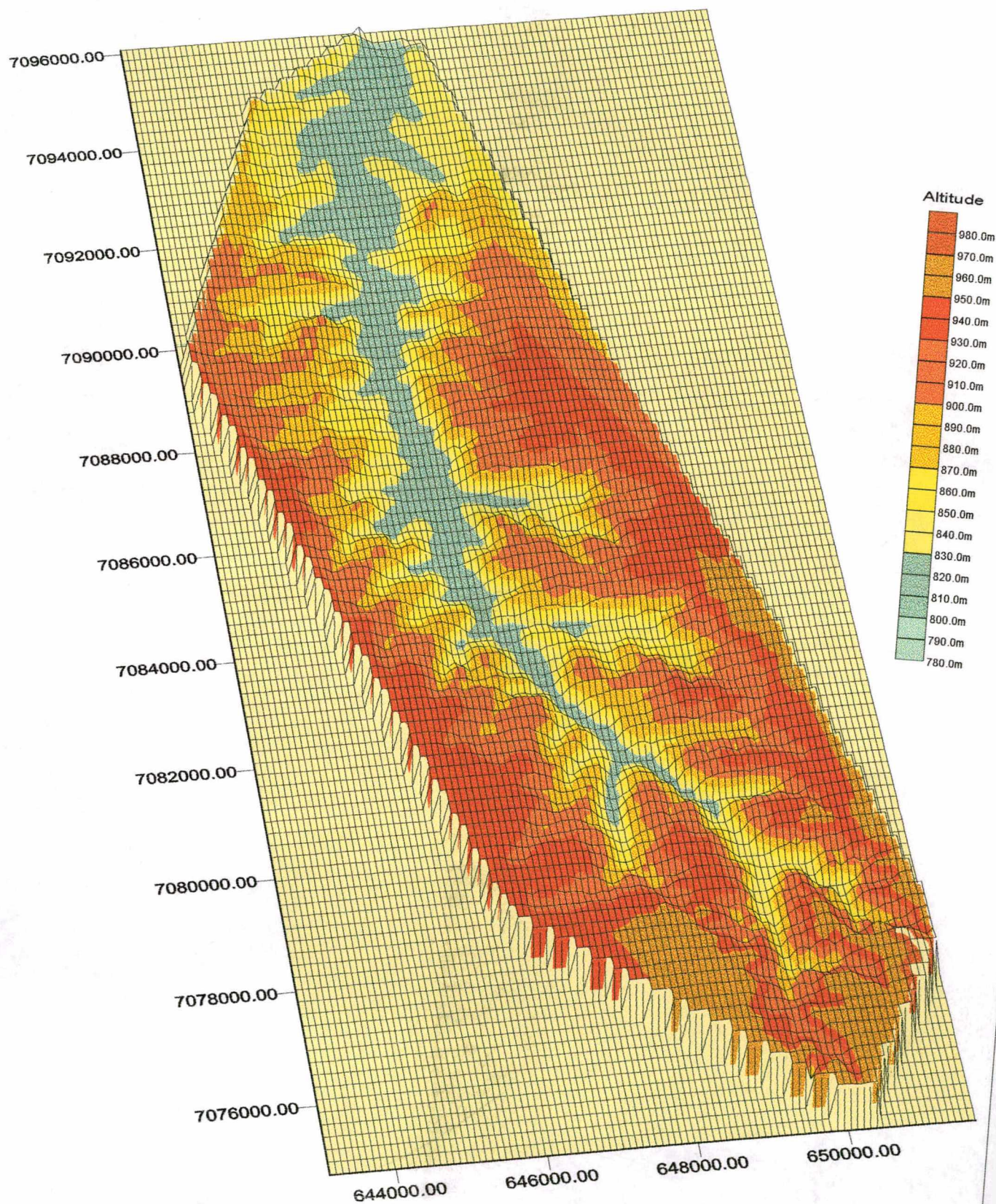
- Rodovia Federal Pavimentada
- Rodovia Estadual não Pavimentada
- Rodovia Municipal Pavimentada
- Rodovia Municipal não Pavimentada
- Caminho/Trilha
- Ferrovia
- Limite da Sub-bacia do Rio do Bugres
- Curso d'Água
- Curvas de Nível
- Cota não Comprovada

Escala 1:50000  
0 500 1000 1500m

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
Equidistante dos polos de 1983  
Meridiano Central 51° W, GN

ESTE MAPA É PARTE INTEGRANTE DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO "SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES, RIO NEGRINHO-SC", AUTORA: EVELISE DE F. NEPPEL DALAGNOL, UFSC/CFH/GCN, MAR/2006.

# BLOCO DIAGRAMA DA SUB-BACIA DO RIO DOS BUGRES Município de Rio Negrinho -SC



Fonte: Cartas Topográficas do Brasil, IBGE, 1981 (MI-2868/4 ; MI 2869/3 ; MI 2868/2)

Elaboração: Evelise de F. Neppel Dalagnol e Marcelo Borges Esteves (set/00)

Figura 1 – Bloco Diagrama da Sub-bacia do rio dos Bugres, Município de Rio Negrinho-SC



Tanto nas atividades econômicas quanto nas características físicas, a área de estudo está intimamente relacionada ao município, se fazendo necessário inicialmente uma rápida descrição do mesmo, para poder, posteriormente, aprofundar-se na área de estudo propriamente dita. Soma-se a isto o fato de que, muitos dos dados disponíveis são obtidos somente a nível municipal, como os sócioeconômicos; outros, como os de geologia e de solos, carecem de um maior aprofundamento ou de um mapeamento em escala de detalhe.

O Município de Rio Negrinho possui uma área de 869 km<sup>2</sup> e está localizado na microrregião de São Bento do Sul, entre as latitudes 26° 12' 29" e 26° 42' 14" S e longitudes 49° 26' 39" e 49° 46' 28" W. Situado no Planalto Norte Catarinense as altitudes variam entre 780 a 1100 metros; a área urbana se situa nas cotas mais baixas: na estação ferroviária localizada no centro da cidade, a altitude é de 792 metros.

O substrato do município é formado por rochas sedimentares pertencentes aos Grupos Itararé e Guatá, do Super Grupo Tubarão. Esta unidade litoestratigráfica, de acordo com SILVA e BORTOLUZZI (1987), compreende um pacote sedimentar formado por rochas originadas em ambiente glacial e periglacial, que se estendeu do Carbonífero Superior ao Permiano Médio (435 a 225 milhões de anos).

O Grupo Itararé é representado pelas Formações Mafra e Rio do Sul. A Formação Mafra, conforme os autores acima, é uma seqüência flúvio-marinha com influência glacial, composta predominantemente por arenitos finos a grosseiros de coloração esbranquiçada, amarela e vermelha, e secundariamente por diamictitos de matriz arenosa e argilosa, conglomerados, ritmitos, argilitos e varvitos. A Formação Rio do Sul é uma seqüência glácio-marinha, constituída na parte inferior por folhelhos e argilitos cinza escuros a pretos, localmente com aspecto várvido, e, na parte superior por argilitos, folhelhos várvidos, ritmitos, arenitos finos a médios e diamictitos.

O Grupo Guatá é representado pela Formação Rio Bonito, apresentando depósitos litorâneos e flúvio-deltáicos compostos por arenitos finos a muito finos, escuros, intercalados com argilitos e folhelhos carbonosos (SILVA e BORTOLUZZI, *op. cit.*).

Analisando-se o mapa geológico destes autores, em escala 1:500.000, se constata que a Formação Mafra é predominante no norte do município, abrangendo a sub-bacia do rio dos Bugres; a Formação Rio do Sul ocupa a parte central e a Formação Rio Bonito o sul de Rio Negrinho.

Essas formações, constituídas por rochas sedimentares muito friáveis, juntamente com as condições climáticas, deram origem a um relevo colinoso, com pequena amplitude altimétrica que, segundo ROSA e HERRMANN (1986), é resultado de um modelado de dissecação fluvial homogênea, denominado Unidade Geomorfológica Patamar de Mafra. Os rios Negro, Preto, Negrinho e dos Bugres constituem os principais cursos fluviais do município e são predominantemente orientados (S-N e SE-NW) e convergem para a área onde foi estabelecido o sítio urbano, conferindo à cidade de Rio Negrinho grande vulnerabilidade a enchentes e inundações.

Em Rio Negrinho dominam os Cambissolos, tipicamente derivados de rochas sedimentares, com baixa fertilidade e elevados teores de matéria orgânica, com horizonte B incipiente, definido pelo baixo gradiente textural, pela média e alta relação silte/argila ou pela presença de minerais primários de fácil decomposição; não são hidromórficos, mas podem apresentar caráter gleico. Aparecem em menor proporção os Podzólicos e os pertencentes à classe dos Litólicos, Latossolos e Hidromórficos Gleyzados (TASSINARI et al., 1990).

A vegetação que se desenvolvia sobre grande parte do planalto sul brasileiro, era a Floresta Ombrófila Mista, caracterizada principalmente pelo pinheiro-do-paraná ou pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*). Segundo KLEIN (1960), esta formação apresenta uma estratificação semelhante à Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), porém com um estrato superior constituído pela araucária, e sub-matas bastante heterogêneas. O mesmo autor apresenta os distintos agrupamentos na formação da Floresta de Araucária: a) araucária e campo; b) araucária e associações pioneiras; c) araucária e *Ocotea pulchella* (canela lajeana); d) araucária e *Ocotea porosa* (imbuia); e) araucária e mata pluvial.

O primeiro planalto catarinense, para KLEIN (*op.cit.*), e onde está situado o Município de Rio Negrinho, era originalmente coberto pelo agrupamento vegetal dominado pela imbuia, árvore com aproximadamente 20 metros de altura e com troncos muito grossos e retorcidos que, por vezes, formava 60-70% da cobertura do subosque. No estrato superior predominavam esparsas araucárias, bastante desenvolvidas, formando uma cobertura não muito fechada. De acordo com este autor (1984), no estrato arbóreo as sub-matas eram constituídas por imbuia, canela-lajeana e sapopema (*Sloanea lasiocoma*). No estrato médio do subosque predominavam a erva-mate (*Ilex paraguayensis*), acompanhada de cedro (*Cedrela fissilis*), guaçatunga (*Casearia decandra*), congonha (*Ilex Theezans*), bem como diversas

outras mirtáceas e as bambúseas – taquaras (*Merostachys multiramea*) e os carás (*Chusquea spp.*).

Em Rio Negrinho este agrupamento e as demais florestas de araucárias foram intensamente exploradas nas primeiras décadas do século passado, devido ao grande valor comercial destas espécies, restando poucos exemplares, com a presença de pequenas manchas da floresta secundária, em vários estágios de regeneração. Atualmente, o reflorestamento de espécies exóticas como o *Pinus spp.* e o eucalipto estão ocupando grandes áreas no município, e são usados para a exploração comercial nas indústrias de móveis e de papel da região.

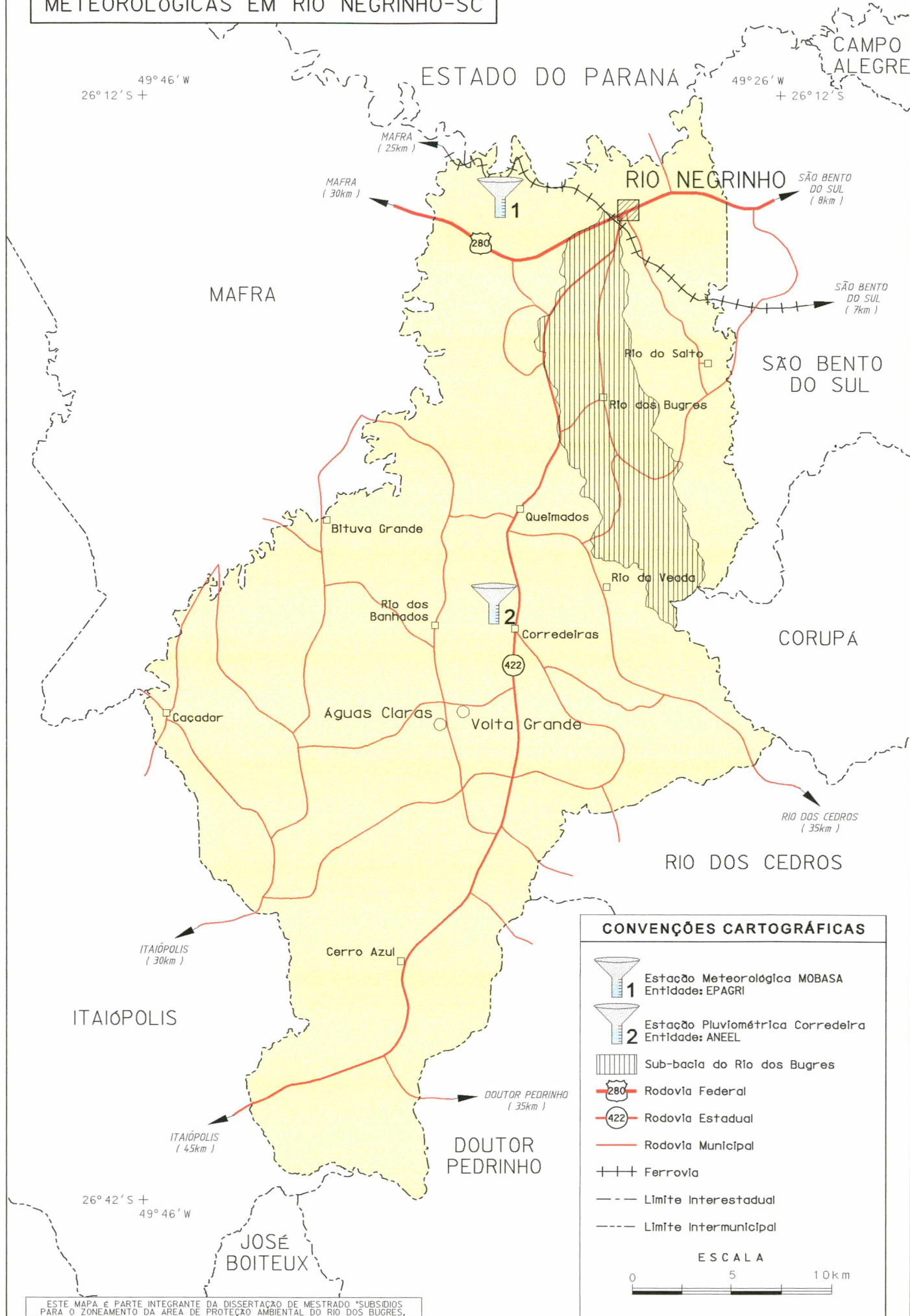
### *2.1.1 Caracterização climática do município*

O clima é, segundo SAUER (1998, p. 51), de fundamental importância para o entendimento da paisagem; este autor define clima: “... é uma expressão em área, o somatório das características atmosféricas da área”.

#### *2.1.1.1 A dinâmica atmosférica local*

O clima de Rio Negrinho, de acordo com uma abordagem dinâmica, foi estudado por NEPPEL-DALAGNOL (1999), com base nos dados levantados na Estação Agrometeorológica do Módulo Battistella S.A. (MOBASA) e de precipitação pluviométrica da Estação Corredeira, único parâmetro registrado. A primeira, monitorada conjuntamente pela MOBASA e Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI), possui parâmetros completos com segmento temporal de dez anos (1991-2000) e está situada na localidade de Rio Preto do Sul, a noroeste da sede municipal, em uma altitude de 862 metros e distante aproximadamente 12 km do centro da cidade. A Estação Corredeira é monitorada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), possui um segmento temporal de 23 anos (1977-1999) e está situada a 750 metros de altitude, no vale do rio Corredeiras, na localidade de mesmo nome, a 25 km a sudoeste do centro urbano de Rio Negrinho (Mapa 4).

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS EM RIO NEGRINHO-SC



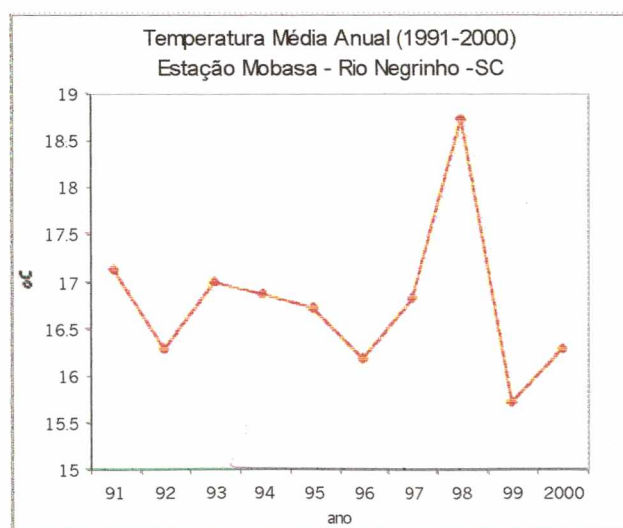
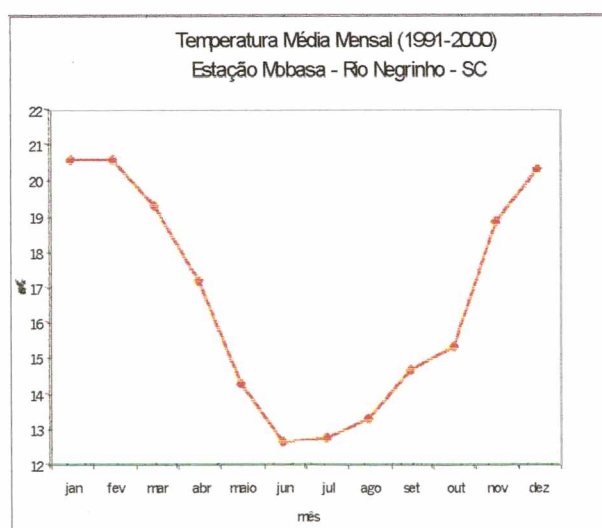
ESTE MAPA É PARTE INTEGRANTE DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO "SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES, RIO NEGRINHO-SC". AUTORA: EVELISE DALAGNOL, UFSC/CFH/GCN, MAR/01.

Com base nos dados levantados ficou comprovado que as temperaturas mais baixas ocorrem nos meses de junho/julho/agosto. Devido à altitude, neste período ocorrem geadas (em média 14 geadas/ano), sem entretanto ter sido verificada a presença de neve no período 1991-2000. A partir de agosto começa a transição entre a dinâmica de inverno, dominada pela Massa Polar Atlântica, e a de verão com predominância da Massa Tropical Atlântica. No verão, a atuação das massas Tropicais e Equatoriais Continentais deixam as temperaturas elevadas durante o dia, com valores mensais em torno dos 21° C (Tabela 1 e Figura 2). No período compreendido entre 1991-2000 a temperatura média anual foi de 16,8° C (Tabela 1), variando entre 15,7° C para 1999 e 18,7° C em 1998 (Figura 3).

Tabela 1 - Temperatura Média Mensal - 1991 a 2000 (Estação MOBASA – Rio Negrinho – SC)

Ano/ Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média/ ano
1991	19.6	20.5	19.4	17.9	15.5	13.5	12.5	14.7	15.7	16.8	18.6	20.6	17.1
1992	20.6	20.8	19.7	16.9	14.9	15.1	11.3	12.0	10.8	16.7	17.4	19.2	16.3
1993	21.0	19.7	19.7	18.6	14.2	11.4	12.2	12.2	13.9	17.6	20.9	22.4	17.0
1994	19.4	21.6	18.6	17.1	16.4	11.8	12.9	12.8	15.3	17.4	18.1	20.8	16.8
1995	21.2	19.9	19.1	16.3	13.8	13.1	14.8	14.6	14.0	15.2	18.5	19.9	16.7
1996	21.0	20.2	18.8	17.4	14.1	11.6	10.1	12.6	13.0	16.6	18.0	20.6	16.2
1997	20.7	21.0	18.8	16.3	13.7	12.5	13.5	13.8	15.5	16.4	18.7	20.8	16.8
1998	21.3	20.9	19.4	17.6	13.7	11.2	17.7	19.3	18.9	21.2	23.7	19.7	18.7
1999	20.5	20.8	20.3	16.4	13.0	11.7	12.5	8.3	15.0	14.7	16.1	19.3	15.7
2000	20.3	20.1	18.8	17.1	13.2	14.3	9.5	12.4	14.1	17.8	18.0	19.9	16.3
<b>MÉDIA</b>	<b>20.6</b>	<b>20.5</b>	<b>19.3</b>	<b>17.2</b>	<b>14.2</b>	<b>12.6</b>	<b>12.7</b>	<b>13.3</b>	<b>14.6</b>	<b>15.3</b>	<b>18.8</b>	<b>20.3</b>	<b>16.6</b> ano <b>16.8</b>

Figura 2- Temperatura Média Mensal (1991-2000) Figura 3 - Temperatura Média Anual (1991-2000)



A insolação média anual para o período 1991-1997, foi da ordem de 1.613 horas, sendo 134 horas a média mensal. Os ventos predominantes são os de leste e a umidade relativa média varia em torno do 75%, com uma oscilação de apenas 10% durante todo o ano, conforme salienta NEPPEL-DALAGNOL (1999).

Pelos dados referentes as duas estações, o valor médio de precipitação anual corresponde a 1.818,3 mm (Figura 4) na estação MOBASA (Tabela 2) e 1.597,6 mm na Corredeira (Figura 5). A maior intensidade de chuva registrada na primeira estação, também se reflete nos meses do trimestre de verão (janeiro/fevereiro/março), a média é de 174,6 mm (Figura 6), contra 157,1 mm na Estação Corredeira (Figura 7), com predomínio de chuvas concentradas, como é típico deste período do ano. No inverno os totais pluviométricos são via de regra, mais baixos do que os registrados no verão, com a média de 138,1 mm (MOBASA) e 119,7 mm (Corredeira) para o trimestre junho/ julho/agosto (Figuras 6 e 7). Somente em casos extremos, como em anos de atuação do fenômeno climático El Niño, alcançam totais capazes de provocar enchentes como as verificadas em julho de 1983, com registro de 538,3 mm (Estação Corredeira) e em maio de 1992 com precipitação de 591,3 mm (Estação MOBASA).

O mês de abril é aquele que apresenta a menor precipitação, com valores médios de 94,3 mm e 89,4 mm, nas estações MOBASA e Corredeira respectivamente, como resultado do domínio da Massa Tropical Atlântica e Polar tropicalizada, com incursões polares com trajetórias mais continentais.

Tabela 2 - Precipitação Mensal - 1991-2000 (Estação MOBASA – Rio Negrinho – SC)

Ano/ Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1991	115.3	52.5	130.7	45.4	71.6	194.1	22.3	104.5	14.1	214.1	55.8	150.9	1171.3
1992	66.7	113.4	246.8	31.3	591.3	148.0	118.0	140.7	24.2	69.0	143.2	35.8	1704.8
1993	214.5	210.3	107.8	74.9	154.2	88.8	127.8	12.4	259.7	165.7	176.0	131.2	1723.3
1994	106.5	195.2	167.5	85.6	151.0	152.9	204.9	12.7	71.5	157.1	188.2	119.1	1612.2
1995	408.4	243.6	79.7	109.0	16.1	194.3	193.6	35.3	228.9	118.3	71.1	125.4	1823.7
1996	220.5	134.0	215.3	82.2	20.0	241.8	289.6	137.2	246.9	173.0	155.5	308.8	2224.8
1997	288.6	137.1	72.1	42.8	75.6	151.9	68.1	231.1	162.0	291.3	292.6	277.3	2090.5
1998	270.0	139.4	342.2	301.2	41.3	85.8	192.2	335.5	371.4	202.4	31.9	199.3	2513.1
1999	237.0	143.4	116.1	133.7	100.0	124.4	227.0	14.2	125.1	268.8	90.3	204.2	1784.0
2000	133.3	161.7	167.8	37.4	27.7	112.4	106.2	81.1	223.1	188.2	128.6	167.1	1534.6
<b>MÉDIA</b>	<b>206.1</b>	<b>153.1</b>	<b>164.6</b>	<b>94.3</b>	<b>124.9</b>	<b>148.8</b>	<b>155.0</b>	<b>110.5</b>	<b>172.7</b>	<b>184.8</b>	<b>133.3</b>	<b>171.9</b>	<b>1818.28</b>

Onde:



- ano menos chuvoso



- ano chuvoso



- ano das coletas de água superficial

Figura 4 - Precipitação Anual (1991-2000)

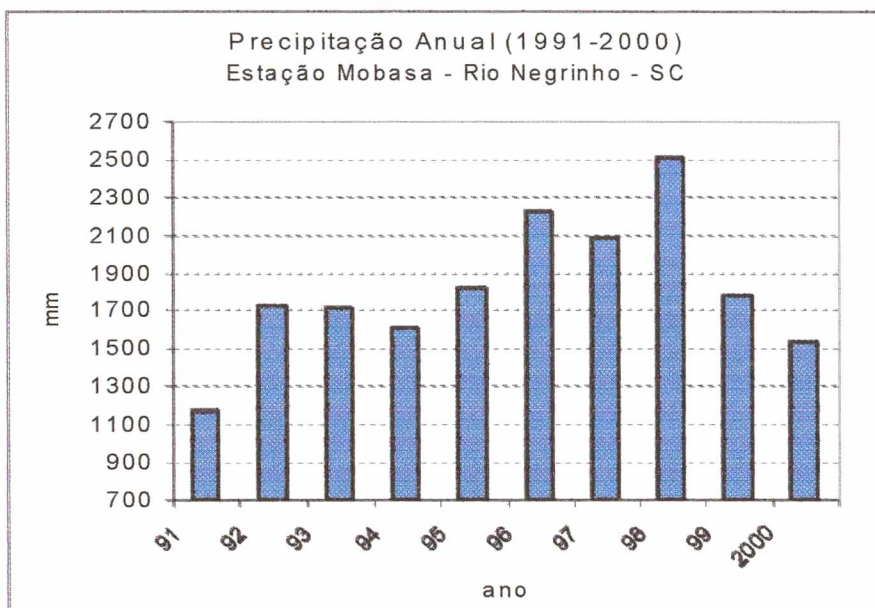


Figura 5 - Precipitação Anual (1977-1999)

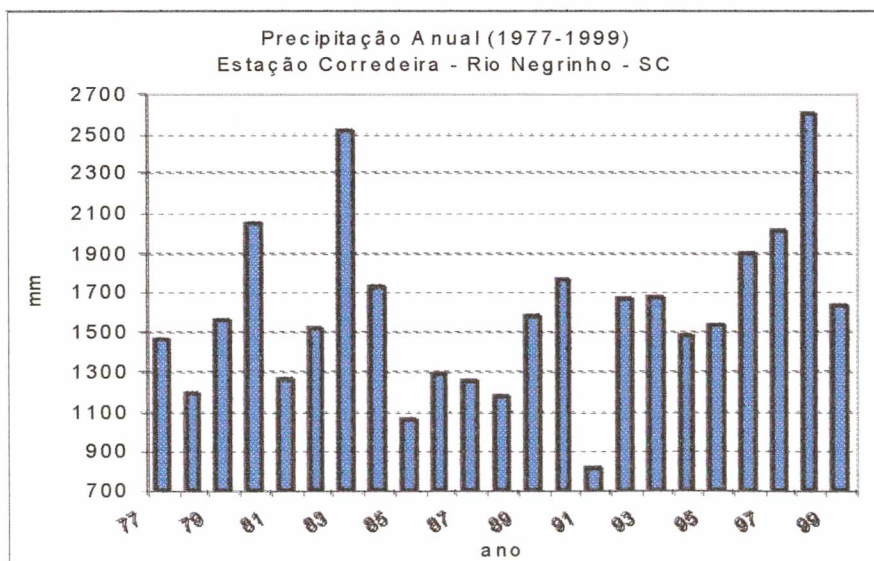


Figura 6 - Precipitação Média Mensal (1991-2000)

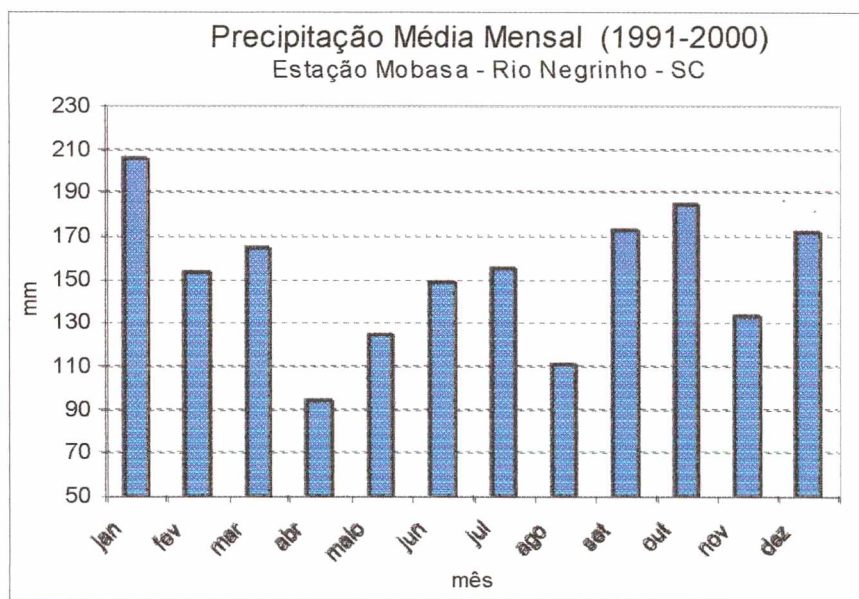
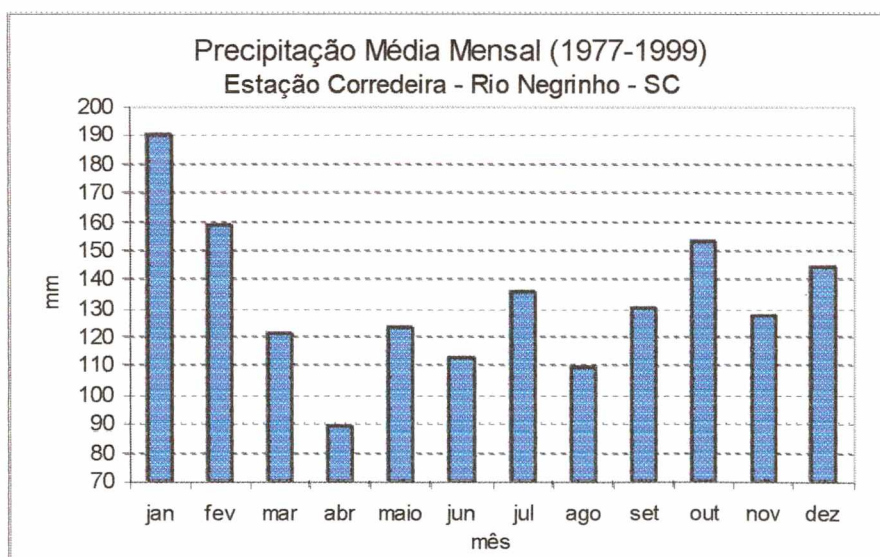


Figura 7 - Precipitação Média Mensal (1977-1999)





Os valores de precipitação média anual (Figuras 4 e 5) verificados nos dados das duas estações devem ser vistos com cautela, pois há muita diferença no período analisado, ou seja, 1977-99 (Estação Corredeira) e 1991-2000 (Estação MOBASA). Uma comparação mais fidedigna, entretanto, pode ser feita quando tem-se como enfoque o mesmo período de análise.

Figura 8 - Precipitação Anual - Comparação (1991-1999)

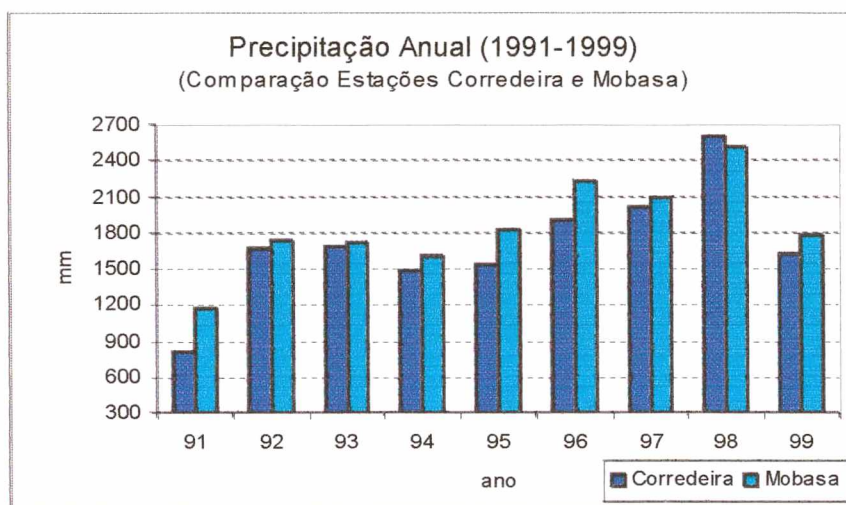
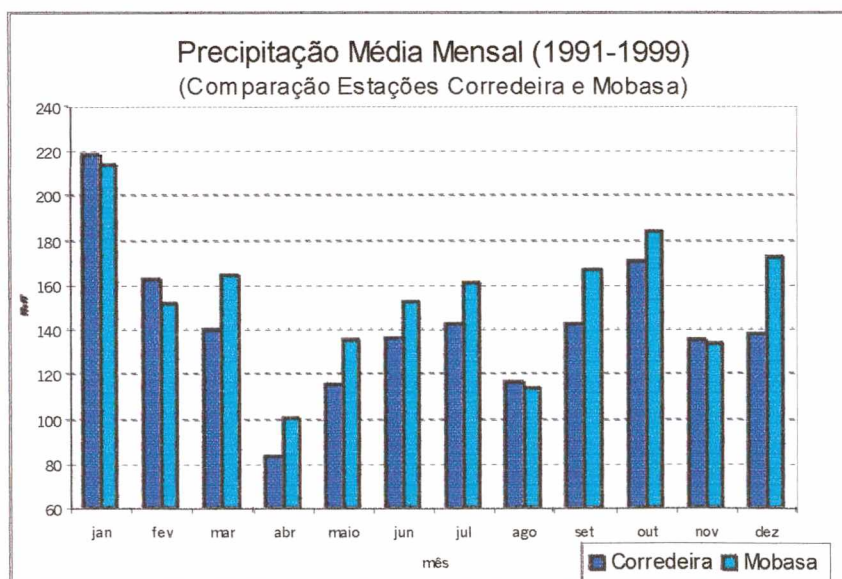


Figura 9 – Precipitação Média Mensal – Comparação (1991-1999)



Com base nas figuras 8 e 9, a média anual para a Estação MOBASA é de 1.851,7 mm, enquanto para a Estação Corredeira é de 1.703,8 mm; diferença de 147,9 mm. Todos os anos analisados, apresentam maiores precipitações na primeira estação, exceto em 1998, que foi registrado 86,2 mm a mais na Estação Corredeira (Figura 8). Em relação aos dados mensais, a comparação para o mesmo período, mostra que, com exceção dos meses de janeiro, fevereiro, agosto e novembro (de 2,2 a 10,9 mm de diferença), a Estação MOBASA registrou maior índice pluviométrico do que a de Corredeira, apresentando diferenças de 34,5 e 23,9 mm, como é o caso dos meses de dezembro e março (Figura 9).

Salienta-se que os dados da Estação MOBASA, possam representar mais o clima da área de estudo e da cidade de Rio Negrinho, devido à sua maior proximidade (12 km) e estar em maior altitude; já a Estação Corredeira localizada em um vale, e a 25 km do centro urbano, pode representar mais aquela localidade e seu entorno. É necessário portanto, um estudo meteorológico mais detalhado na sub-bacia do rio dos Bugres, pois observou-se nos trabalhos de campo e nos depoimentos de moradores, que nas nascentes chove muito mais do que em direção à foz do rio dos Bugres; as nascentes como, obviamente, estão em uma maior altitude, possibilitam a influência das chuvas orográficas que se formam na Serra de Corupá (Mapa 1).

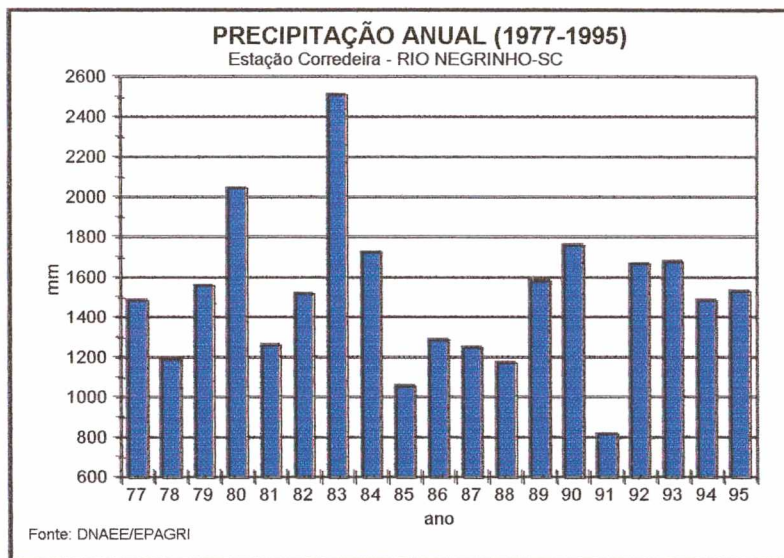
#### 2.1.1.2 O ritmo pluviométrico

Para expressar os sucessivos tipos de tempo, MONTEIRO (1969) introduziu a noção de “ritmo climático”. As características meteorológicas, segundo TAVARES (1976), podem se repetir similarmente, levando à noção de tipos de tempo; para tanto, utiliza-se os critérios de classificação dos anos em padrão “chuvoso, normal e seco”. Para o ano padrão “seco”, preferimos usar a expressão “menos chuvoso”, em consideração que no sul brasileiro excepcionalmente há registro de algum ano “seco”.

O ritmo pluviométrico para Rio Negrinho, conforme estudado por NEPPEL-DALAGNOL (1999), para o período de 1977 a 1995 (Estação Corredeira), revelou como anos “chuvosos”, os de 80, 83, 84, 90 e 92, com totais acima de 1.700 mm; no ano de 1983, o total anual foi de 2.515,4 mm e todos os totais mensais foram acima da média. Os anos de 78, 81, 85, 87, 88 e 91 foram considerados como os “menos chuvosos”, com totais abaixo de 1.300

mm; sendo que em 1991 o total anual foi de 818 mm. Como anos “normais” estão os demais, com valores entre 1.300 a 1.700 mm (Figura 10).

Figura 10 - Precipitação Anual (1977-1995).



Nesta série de dados observou-se que, tanto os anos menos chuvosos como os chuvosos são em geral controlados pelos totais dos meses de inverno (Tabela 3). Observa-se que em todos os anos considerados menos chuvosos, o total de inverno ficou abaixo da média. Os anos considerados chuvosos, exceto 1990, apresentaram meses de inverno com totais acima da média; em anos considerados normais também há predominância de precipitação de inverno abaixo da média.

Tabela 3 - Desvio percentual das precipitações sazonais em relação às precipitações médias do período de 1977/95 em Rio Negrinho - SC.

	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Verão	54,54	-12,28	-65,74	27,01	-15,86	-13,33	14,16	-13,12	-0,60
Outono	-46,38	-52,26	-18,17	-20,73	-65,00	-10,80	89,38	15,38	-34,00
Inverno	-33,85	-6,25	-0,30	73,59	-8,73	-27,17	157,95	87,07	-39,71
Primavera	0,45	15,08	73,03	62,87	19,82	51,70	87,06	-16,37	-48,57
Total	-25,24	-55,71	-11,18	142,74	-69,77	-0,4	348,55	72,96	-122,88

continuação.

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Verão	-11,94	-13,10	-38,30	51,08	64,46	-56,60	-4,43	41,39	-6,71	52,66
Outono	26,11	24,90	30,57	-9,52	4,88	-18,44	96,62	-13,05	21,30	-52,35
Inverno	-29,00	-45,65	-50,43	20,06	-8,29	-68,01	10,20	9,23	-38,12	1,68
Primav.	6,20	-31,20	-24,59	-44,26	-1,49	-37,30	-39,97	3,25	18,38	-6,28
Total	-8,63	-65,05	-82,75	-17,36	59,56	-180,35	58,42	40,82	-5,15	-4,29

Fonte: NEPPEL-DALAGNOL, 1999 (dados da Estação Corredeira, Rio Negrinho – SC).

### 2.1.1.3 O balanço hídrico

TUBELIS e NASCIMENTO (1980, p.300), definem balanço hídrico como:

“é um método de se calcular a disponibilidade de água no solo para as comunidades vegetais. Contabiliza a precipitação perante a evapotranspiração potencial, levando em consideração a capacidade de armazenamento de água no solo”.

O solo é o reservatório natural de água para a vegetação, cuja entrada de água se dá pela precipitação e irrigação e a saída pela evapotranspiração. O solo tem capacidade de armazenar água, e quando satisfeito, permite a percolação da excedente para o lençol freático (TUBELIS e NASCIMENTO, *op.cit.*).

Os métodos mais utilizados para a estimativa do balanço hídrico com base na precipitação e temperatura são Thornthwaite (1948) e Thornthwaite-Mather (1955). O primeiro considera que “a água do solo é igualmente disponível aos vegetais desde a capacidade de campo até o ponto de murchamento permanente”. Ou seja, a evapotranspiração ocorre potencialmente enquanto o armazenamento de água no solo não for nulo. Quando o armazenamento for nulo, há deficiência de água no solo, “caracterizada como a água que falta para que a evapotranspiração real ocorra potencialmente”. O segundo “considera que a disponibilidade da água no solo decresce com a diminuição do armazenamento, o qual é levado em conta no cálculo da evapotranspiração real” (TUBELIS e NASCIMENTO, *op.cit.* p. 303-307).

Os componentes do balanço hídrico são citados por TUBELIS e NASCIMENTO (1980), TUCCI e BELTRAME (1997) :

- **Evapotranspiração potencial (ETP)**: quantidade máxima de água que a vegetação transfere para a atmosfera por evaporação e transpiração;
- **Evapotranspiração real (ETR)**: é a quantidade de água transferida para a atmosfera por evaporação e transpiração, nas condições reais de fatores atmosféricos e umidade de solo. Enquanto não há deficiência de água no solo a ETR é igual a ETP;
- **Armazenamento (ARM)**: é a quantidade de água mantida no solo. A capacidade de armazenamento do solo é uma característica de cada espécie vegetal, independente do tipo do solo, denominada de capacidade de campo (CAD);
- **Excedente (EXC)**: ocorre quando a precipitação for superior à quantidade de água necessária para alimentar a evapotranspiração potencial e completar o armazenamento de água no solo, superando a CAD;
- **Deficiência (DEF)**: ocorre quando o solo não conseguir suplementar a falta de precipitação para atender a evapotranspiração potencial;
- **Reposição**: ocorrerá reposição quando a precipitação for superior a ETP e o armazenamento for inferior a CAD (ORSELLI e SILVA, 1988).

De acordo com TUCCI e BELTRAME (1997, p.279):

“A bacia hidrográfica pode ser avaliada como um todo ou quanto a um sistema em particular, como um reservatório. No primeiro caso, é necessário conhecer a disponibilidade dos recursos hídricos para atender às demandas existentes e conservar o meio ambiente. O segundo caso, pode estar contido no primeiro, tem uma visão de detalhe e envolve a melhor utilização de um aproveitamento, quanto à sua operação. O balanço hídrico, envolve a continuidade de massa e a troca de energia dos sistemas envolvidos, no tempo e no espaço” (grifo nosso).

Conforme os autores acima, nosso objetivo em efetuar o cálculo do balanço hídrico é conhecer a disponibilidade de água na sub-bacia do rio dos Bugres. Assim, verificar se nos períodos de menor disponibilidade haveria comprometimento do futuro abastecimento, se haveria maior concentração de poluentes nesta época e ainda se a atividade agrícola seria afetada por casos de deficiência e/ou excesso de água no solo. A descarga ou vazão do rio dos Bugres foi medida em dois períodos distintos, um de excesso e outro de deficiência, os quais podem ser verificados no capítulo 5, item 3.

O valor de armazenamento de água no solo para algumas espécies vegetais é determinado por TUBELIS e NASCIMENTO (1980, p.302). Para o cálculo do balanço hídrico de Rio Negrinho, adotou-se a capacidade de 100 mm, por se tratar de armazenamento de cultivos temporários e permanentes compatíveis com os existentes no município. Para tanto, foi utilizado o método de Thornthwaite-Mather (1955) em planilha eletrônica do *software* Excel, desenvolvida pelo professor Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli, da Universidade Estadual de São Paulo-UNESP, Presidente Prudente - SP.

Foram utilizados os dados de temperatura média mensal e precipitação mensal do período de 1991-2000, apresentados nas tabelas 1 e 2.

Primeiramente efetuou-se uma análise de cada ano do período, a fim de identificar o ano menos chuvoso (1991) e o chuvoso (1998); o ano em que foram efetuadas as amostragens de água (2000) e as médias de todo o período (1991-2000). Procedendo o cálculo, se chegou aos valores apresentados nas tabelas 4 a 7.

Tabela 4 – Balanço hídrico das médias de 1991–2000

ANO	MÊS	P	ETP	P-ETP	N AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
91-00	JAN	206.1	101.1	105.0	0.0	100.0	0.0	101.1	0.0	105.0
	FEV	153.1	87.2	65.9	0.0	100.0	0.0	87.2	0.0	65.9
	MAR	164.7	82.5	82.2	0.0	100.0	0.0	82.5	0.0	82.2
	ABR	94.4	62.5	31.9	0.0	100.0	0.0	62.5	0.0	31.9
	MAI	124.9	45.2	79.7	0.0	100.0	0.0	45.2	0.0	79.7
	JUN	148.8	34.7	114.2	0.0	100.0	0.0	34.7	0.0	114.2
	JUL	155.0	36.5	118.5	0.0	100.0	0.0	36.5	0.0	118.5
	AGO	110.5	40.8	69.7	0.0	100.0	0.0	40.8	0.0	69.7
	SET	172.7	49.3	123.3	0.0	100.0	0.0	49.3	0.0	123.3
	OUT	184.8	57.8	127.0	0.0	100.0	0.0	57.8	0.0	127.0
	NOV	133.3	82.9	50.4	0.0	100.0	0.0	82.9	0.0	50.4
	DEZ	171.9	99.7	72.2	0.0	100.0	0.0	99.7	0.0	72.2
<b>Total</b>		<b>1818,3</b>	<b>780,2</b>	<b>1040,0</b>				<b>780,2</b>	<b>0,0</b>	<b>1040,0</b>

Tabela 5 – Balanço hídrico de 1991 – ano menos chuvoso

ANO	MÊS	P	ETP	P-ETP	NAC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
1991	JAN	115.3	91.7	23.6	0.0	100.0	0.0	91.7	0.0	23.6
	FEV	52.5	85.5	-33.0	-33.0	71.9	-28.1	80.6	4.9	0.0
	MAR	130.7	82.0	48.7	0.0	100.0	28.1	82.0	0.0	20.5
	ABR	45.4	65.6	-20.2	-20.2	81.7	-18.3	63.7	1.9	0.0
	MAI	71.6	50.5	21.1	0.0	100.0	18.3	50.5	0.0	2.8
	JUN	194.1	37.4	156.7	0.0	100.0	0.0	37.4	0.0	156.7
	JUL	22.3	34.1	-11.8	-11.8	88.9	-11.1	33.4	0.7	0.0
	AGO	104.5	46.9	57.6	0.0	100.0	11.1	46.9	0.0	46.5
	SET	14.1	54.0	-39.9	-39.9	67.1	-32.9	47.0	7.0	0.0
	OUT	214.1	65.9	148.2	0.0	100.0	32.9	65.9	0.0	115.2
	NOV	55.8	79.8	-24.0	-24.0	78.7	-21.3	77.1	2.7	0.0
	DEZ	150.9	100.7	50.2	0.0	100.0	21.3	100.7	0.0	28.8
<b>Total</b>		<b>1171,3</b>	<b>794,1</b>	<b>377,2</b>				<b>776,9</b>	<b>17,2</b>	<b>394,1</b>

Tabela 6 – Balanço hídrico de 1998 – ano chuvoso

ANO	MÊS	P	ETP	P-ETP	NAC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
1998	JAN	270.0	99.8	170.2	0.0	100.0	0.0	99.8	0.0	170.2
	FEV	139.4	82.9	56.5	0.0	100.0	0.0	82.9	0.0	56.5
	MAR	342.7	87.5	255.2	0.0	100.0	0.0	87.5	0.0	255.2
	ABR	301.2	56.9	244.3	0.0	100.0	0.0	56.9	0.0	244.3
	MAI	41.3	33.9	7.4	0.0	100.0	0.0	33.9	0.0	7.4
	JUN	85.8	21.3	64.5	0.0	100.0	0.0	21.3	0.0	64.5
	JUL	192.2	55.9	136.3	0.0	100.0	0.0	55.9	0.0	136.3
	AGO	335.5	69.0	266.5	0.0	100.0	0.0	69.0	0.0	266.5
	SET	371.4	68.0	303.4	0.0	100.0	0.0	68.0	0.0	303.4
	OUT	202.4	118.5	83.9	0.0	100.0	0.0	118.5	0.0	83.9
	NOV	31.9	118.0	-86.1	-86.1	42.3	-57.7	89.6	28.4	0.0
	DEZ	199.3	85.9	113.4	0.0	100.0	57.7	85.9	0.0	55.7
<b>Total</b>		<b>2513,1</b>	<b>897,6</b>	<b>1615,5</b>				<b>869,2</b>	<b>28,4</b>	<b>1643,9</b>

Tabela 7 – Balanço hídrico de 2000 – ano de coleta das amostras de água

ANO	MÊS	P	ETP	P-ETP	NAC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
2000	JAN	133.3	99.5	33.8	0.0	100.0	0.0	99.5	0.0	33.8
	FEV	161.7	84.4	77.3	0.0	100.0	0.0	84.4	0.0	77.3
	MAR	167.8	89.1	78.7	0.0	100.0	0.0	89.1	0.0	78.7
	ABR	37.4	62.6	-25.2	-25.2	77.7	-22.3	59.7	2.9	0.0
	MAI	27.7	40.2	-12.5	-37.8	68.5	-9.2	36.9	3.4	0.0
	JUN	112.4	43.3	69.1	0.0	100.0	31.5	43.3	0.0	37.7
	JUL	106.2	22.9	83.3	0.0	100.0	0.0	22.9	0.0	83.3
	AGO	81.1	36.9	44.2	0.0	100.0	0.0	36.9	0.0	44.2
	SET	223.1	47.0	176.1	0.0	100.0	0.0	47.0	0.0	176.1
	OUT	188.2	75.1	113.1	0.0	100.0	0.0	75.1	0.0	113.1
	NOV	128.6	78.3	50.3	0.0	100.0	0.0	78.3	0.0	50.3
	DEZ	167.1	96.9	70.2	0.0	100.0	0.0	96.9	0.0	70.2
<b>Total</b>		<b>1534,6</b>	<b>776,2</b>	<b>758,4</b>				<b>770,0</b>	<b>6,3</b>	<b>644,2</b>

Onde: P=precipitação; ETP=evapotranspiração potencial; NAC= negativo acumulado;

ARM=armazenamento; ALT=alteração; ETR=evapotranspiração real; DEF=deficiência; EXC=excedente.

Os dados apresentados nas tabelas acima (4 a 7) estão representados graficamente nas figuras 11 a 14.

Em primeira vista os gráficos parecem um tanto confusos para serem interpretados. TUBELIS e NASCIMENTO (1980, p.322), consideram que quando a curva da P é menor que a ETP ocorre um período em que há retirada de água do solo, podendo ocorrer deficiência; e, quando a curva da P é maior que ETP ocorre reposição de água no solo até completar os 100 mm e após isto, será considerado excesso.

Dessa forma, analisando a figura 11, se percebe a falsa idéia que as médias fornecem. Nesta figura observa-se que as linhas de ETP e ETR estão exatamente juntas, ou seja, possuem os mesmos valores (Tabela 4). Assim, conclui-se que em Rio Negrinho não há problemas de deficiência hídrica. Entretanto, isto não se verifica quando se observa os gráficos do balanço de cada ano, constatando-se que em algumas épocas do ano ocorre deficiência hídrica.

Ao longo do período analisado, no ano menos chuvoso, 1991, registrou-se uma precipitação de 1.171,3 mm, correspondendo a 64,4 % da média de 1.818,3 mm para o período de dez anos – 1991 a 2000 (Tabela 2); os meses de fevereiro, abril, julho, setembro e novembro, somaram 17,2 mm de deficiência hídrica. Mesmo caracterizado como o ano menos chuvoso do período, os sete meses restantes somaram 394,1 mm de excedente hídrico, concentrado nos meses de junho - 56,7 mm e outubro - 115,2 mm (Tabela 5 e figura 12).

No ano de 1998 foi registrado o maior índice pluviométrico para o referido período, com um total anual de 2.513,1 mm, representando 38,2% acima da média. Na tabela 2, percebe-se que os meses de fevereiro, maio, junho e novembro tiveram uma precipitação abaixo da média, principalmente em novembro, com apenas 31,9 mm; coincidentemente, o mês mais quente do ano, com temperatura média de 23,7° C (Tabela 1). Na tabela 6 pode-se constatar que todos os meses do ano tiveram excedente, exceto novembro, com 28,4 mm de deficiência. No gráfico do balanço hídrico deste ano (Figura 13) percebe-se que a precipitação aumentou gradativamente a partir de junho, com pico em setembro (371,4 mm) e decréscimo até novembro (31,9 mm).



### BALANÇO HÍDRICO DAS MÉDIAS MENSAS/ANUAIS DE 1991 A 2000

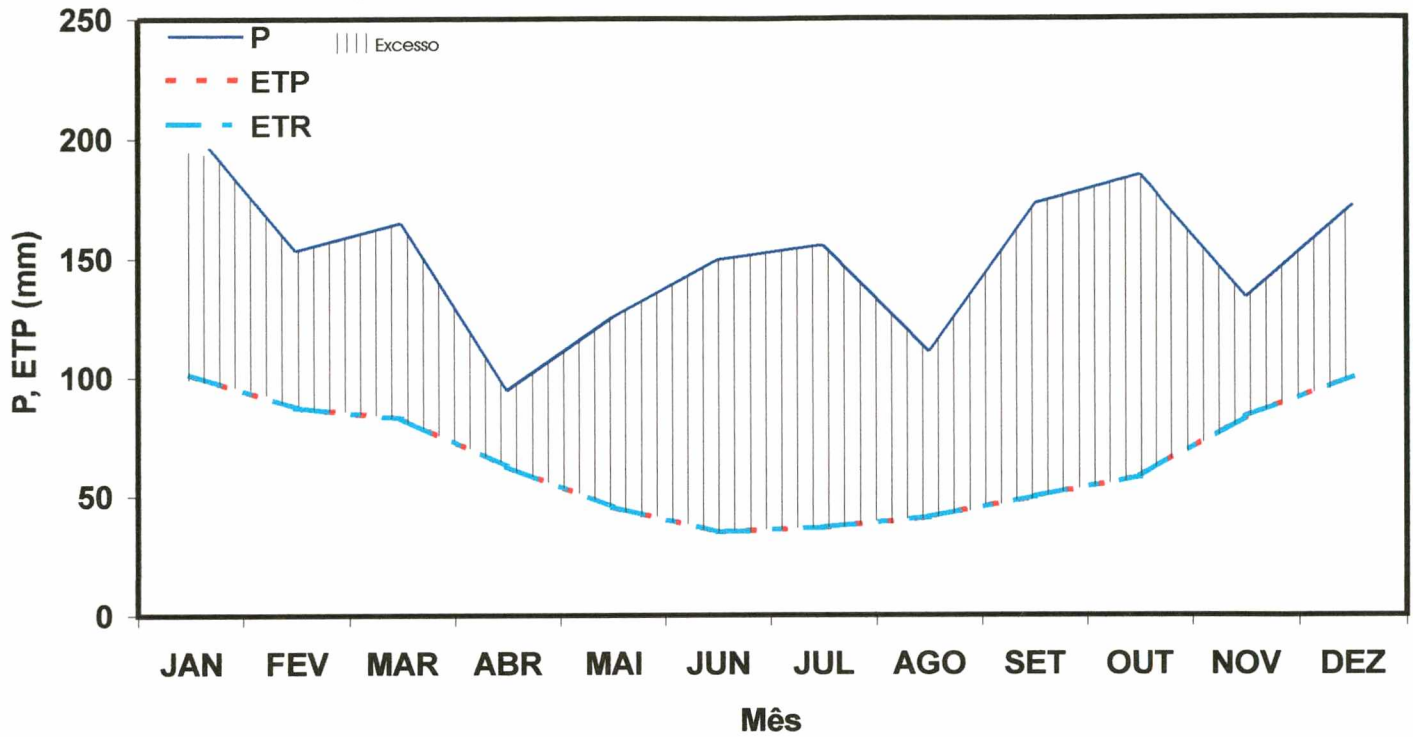


Figura 11 - Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho - Médias mensais / anuais de 1991 a 2000

### BALANÇO HÍDRICO -1991

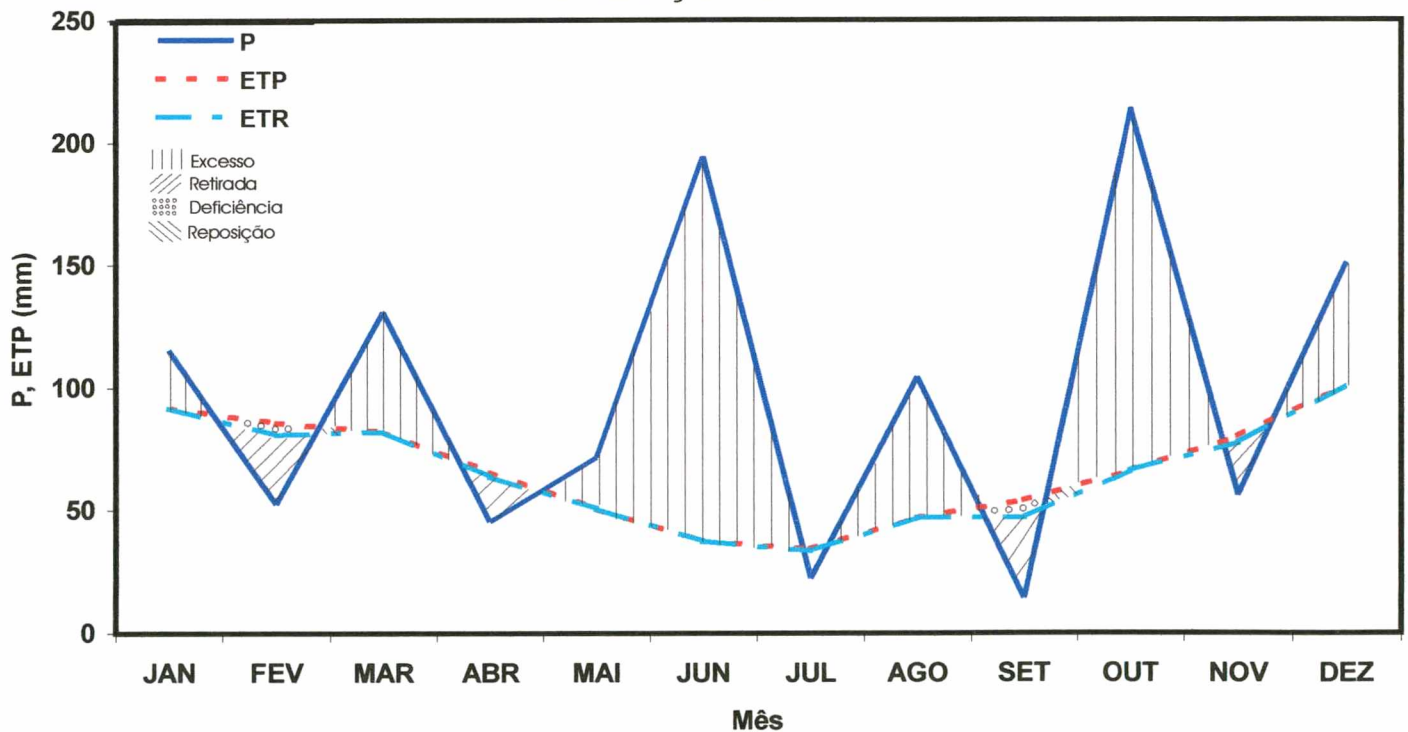


Figura 12 - Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho - 1991, ano menos chuvoso para o período 1991 - 2000

### BALANÇO HÍDRICO - 1998

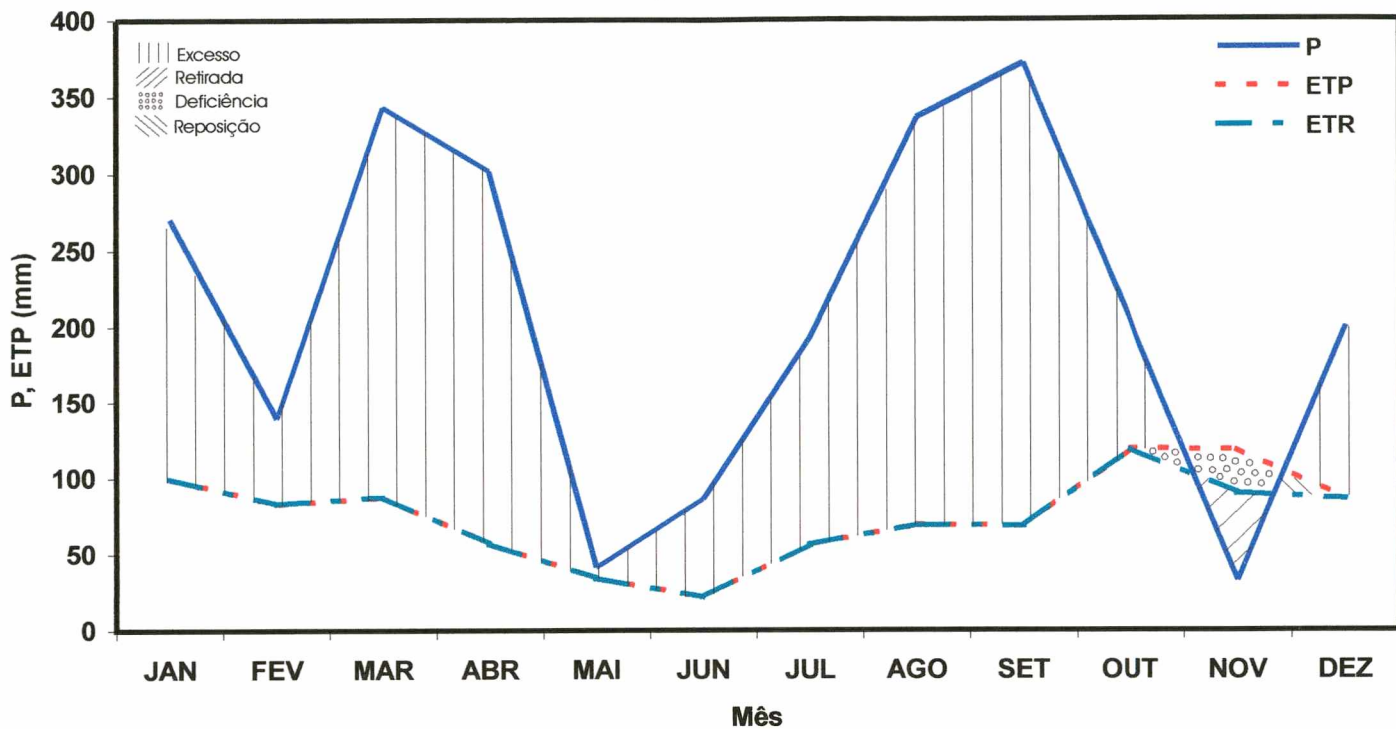


Figura 13 - Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho - 1998, ano mais chuvoso para o período 1991 - 2000

### BALANÇO HÍDRICO - 2000

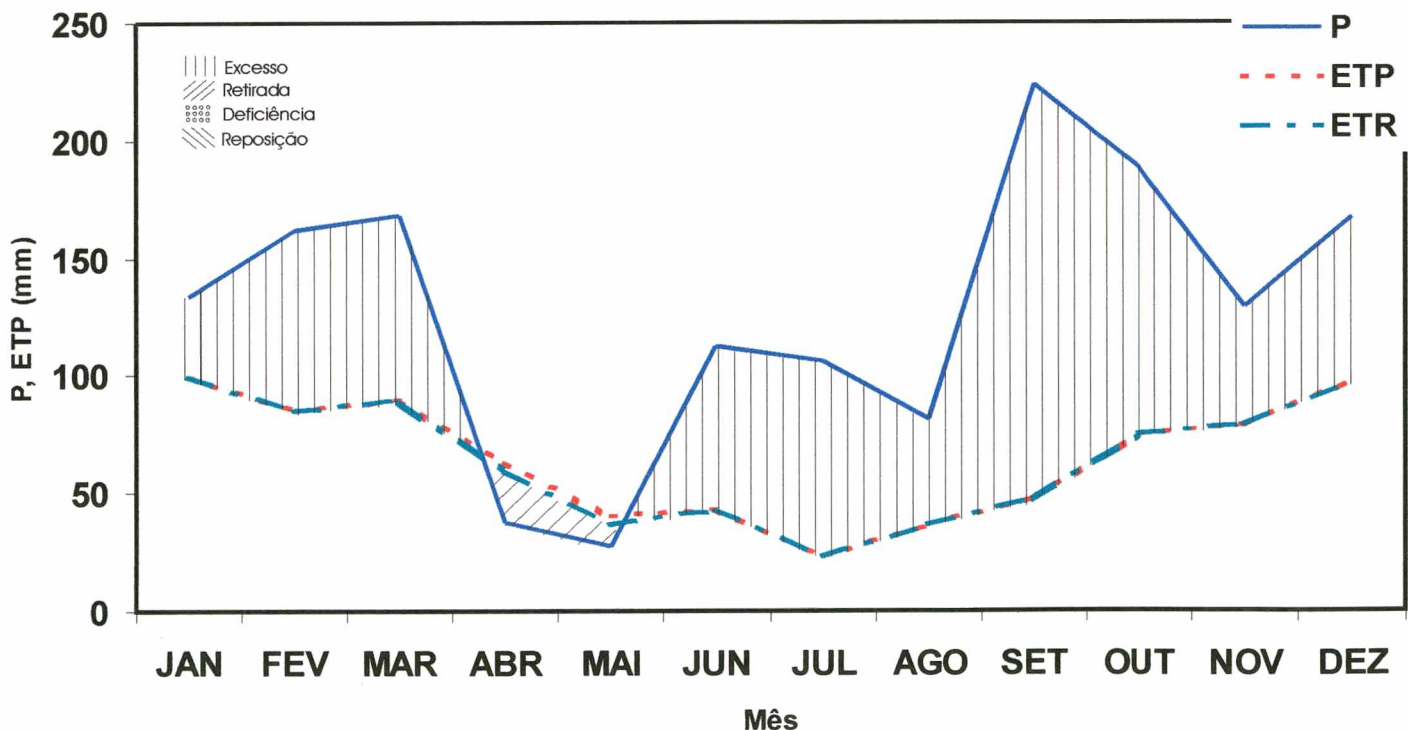


Figura 14 - Gráfico do balanço hídrico de Rio Negrinho - 2000, ano de realizações das coletas de água

O ano de 2000 foi analisado por ser o ano das coletas de amostras de água superficial e de medidas de vazão no rio dos Bugres, correspondentes a janeiro e a abril, meses que para o período de 1991 a 2000, são àqueles de maior e menor precipitação respectivamente. Entretanto, o referido ano, foi o segundo ano menos chuvoso do período analisado, com total anual de 1.534,6 mm, ou seja, 84,4% da média, ocasionado consequentemente deficiência hídrica. Praticamente todos os meses estiveram próximos ou abaixo da média mensal de precipitação e temperatura (Tabelas 1 e 2); os meses menos chuvosos foram abril e maio (37,4 e 27,7 mm), e os meses de setembro e outubro foram os mais chuvosos, registrando 223,1 e 188,2 mm respectivamente (Tabela 7 e figura 14).

Observa-se que para o ano de 2000, a deficiência e retirada de água do solo, concentra-se nos meses de abril e maio, justamente com as médias mais baixas do ano, diminuindo o volume de água. Esta deficiência poderá também causar problemas no abastecimento público e concentrar os agentes poluidores na água.

De acordo com RIBEIRO (mensagem pessoal, 2001), o SAMAE de Rio Negrinho não teve problemas até o presente com a falta de água em períodos de deficiência hídrica, tão pouco maiores problemas no seu tratamento.

Em relação à agricultura, os períodos de plantio e desenvolvimento das culturas mais comuns no município, como milho, feijão, fumo e soja, coincidem com o período de maior excedente hídrico, de setembro a fevereiro; pequeno problema poderá existir no mês de novembro, onde há geralmente, deficiência. No mês de abril, período de maior deficiência, nas áreas agrícolas são encontrados restos das colheitas, e logo após, os solos são preparados para as plantações de inverno que servem de suprimento na alimentação dos animais.

#### 2.1.1.4 O fenômeno das enchentes em Rio Negrinho

No Município de Rio Negrinho a ocorrência de enchentes é constatada a partir de 1891. As mais graves, e que deixaram maiores prejuízos materiais, sociais e emocionais, foram as ocorridas em julho de 1983 e maio de 1992. Nestas enchentes grande parte da área urbana, concentrada nos vales dos rios Negrinho, Bugres e Serrinha, ficou inundada (Foto 1). O rio Negrinho atingiu em ambas as enchentes a cota dos 9,30 metros acima do nível normal; várias localidades ficaram ilhadas e sem acesso por terra à sede municipal: os meios de transportes utilizados foram barco, canoa e helicóptero. Faltaram serviços básicos como água

potável, luz elétrica e telefone, hospital, supermercados e farmácias, sendo decretado estado de calamidade pública (NEPPEL-DALAGNOL, 1999).

Em 1983 as chuvas concentraram-se na primeira quinzena de julho, precipitando 75% do total do mês - 538,3 mm (Estação Corredeira) - e todos os demais meses deste ano tiveram altos índices pluviométricos. A segunda maior enchente em Rio Negrinho ocorreu no final do mês de maio de 1992, com concentração pluviométrica de 82,36% nos dias 27 a 29, de um total mensal de 591,3 mm (Estação MOBASA); neste ano foi registrado 1.670,5 mm e os meses anteriores e posteriores ao calamitoso maio tiveram médias normais e até abaixo do normal.

De acordo com CLIMANÁLISE, publicação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de maio de 1992, pela análise das cartas sinóticas, a principal causa dos altos índices pluviométricos foi o estacionamento ou semi-estacionamento das frentes polares sobre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, gerando nebulosidade e fortes chuvas concentradas nestes estados. Esta série de situações ciclônicas é explicada pelos meteorologistas, como sendo a influência do fenômeno climático ENOS, contração de El Niño-Oscilação Sul, uma combinação do vínculo existente entre o oceano e a atmosfera. De acordo com MOLION (1990), o ENOS é uma anomalia no aquecimento da temperatura da superfície do Oceano Pacífico, na costa do Peru, formando uma zona de alta pressão sobre a Amazônia e o Nordeste Brasileiro, bloqueando o deslocamento da frente polar que permanece estacionária sobre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e que durante duas ou três semanas consecutivas é alimentada pelo ar amazônico quente e úmido, fornecendo o vapor d'água que vai sendo transformado em chuva pelo mecanismo dinâmico do sistema atmosférico.

Nos primeiros dias do mês de julho de 1999, novamente a precipitação acumulada registrada na Estação Mobasa foi de 207,7 mm em apenas três dias (2, 3 e 4), índice bem superior a média mensal de 155 mm, causando nova enchente no município, de menor proporção que as anteriores, mas deixando 760 pessoas desabrigadas, sendo decretado estado de emergência. Nesta enchente, o rio Negrinho atingiu a cota de 5,5 metros acima do seu nível normal e o município passou a ser destaque nas manchetes dos jornais do estado (MACHADO, 1999).

A sub-bacia do rio dos Bugres, principalmente à jusante do rio (bairros Quitandinha e Bela Vista), como é de praxe, também teve problemas com a referida enchente. A foto 2 mostra parte do bairro Bela Vista, onde muitas residências e casas comerciais foram atingidas.



Foto 1 – Inundação no centro de Rio Negrinho, destacando-se a Igreja Matriz (Foto Weick Ltda, maio/1992).



Foto 2 - Vista de parte do bairro Bela Vista. Foto tirada da ponte da BR 280, que corresponde ao ponto 8 da coleta e determinação de vazão (Foto: Aluísio Marcelo Pischiski, 04/07/1999).

Uma das características das enchentes em Rio Negrinho é o remanso<sup>4</sup> ou o represamento das águas que o rio Negro causa em seus afluentes, deixando-as paradas, ou com lento escoamento, demorando até quinze dias para voltar ao nível normal.

A principal causa das enchentes em Rio Negrinho foi constatada por NEPPEL-DALAGNOL (1999), como uma quantidade de chuva muito acima do normal para os meses de julho e maio, cujas médias são de 155 e 124,9 mm respectivamente (Tabela 2 e Figura 6), influenciadas pelo El Niño. De acordo com a comunidade, além do excesso de chuva, a Usina Hidrelétrica de Foz do Areia, que está localizada no médio rio Iguaçu, Estado do Paraná, a 648 metros de altitude e com 153 metros de altura, também foi uma das causas das enchentes, já que as comportas do reservatório foram fechadas em abril de 1980, sob a responsabilidade da Companhia Paranaense de Eletricidade (COPEL). Também foi apontada a Represa Alto Rio Preto, a 880 metros de altitude e situada a 50 km de distância da sede, em direção sudoeste, no Distrito de Volta Grande, sob a responsabilidade da Companhia Volta Grande de Papel (CVG). Em 1983 esta represa rompeu, arrastando pontes, troncos e sedimentos à jusante do rio Preto, podendo ter influenciado com o remanso das águas no rio Negro, fato que não se repetiu na enchente de 1992. Provavelmente, devem também ter contribuído para as enchentes, os desmatamentos, assoreamentos, ocupação das margens, bem como a sujeira nos rios, a impermeabilização do solo e os reflorestamentos de espécies exóticas.

---

<sup>4</sup> Remanso segundo MAGLIOCA (1987, p. 253) “é o movimento circular da água (...), quando uma corrente se desloca ao longo da borda de uma corrente permanente”. Ou seja, a corrente do rio Iguaçu forma um obstáculo à vazão do rio Negro que por sua vez represa os seus afluentes, dentre eles, o rio Negrinho e seus afluentes.

### 3. A OCUPAÇÃO HUMANA

O nome da área de estudo “Rio dos Bugres” remete a concepção de como o colono via os habitantes do lugar; esta visão ainda hoje permanece na maior parte da bibliografia pertinente à história de Rio Negrinho e à ocupação da região pelos imigrantes alemães.

Deste modo, procurou-se fazer um resgate histórico considerando as palavras de SANTOS (1997, p.38) de que “a paisagem é o resultado de uma acumulação de tempos”, e que, conforme Sauer já havia definido em 1925: “não podemos formar a idéia de paisagem a não ser em termos de suas relações associadas ao tempo, bem como suas relações vinculadas ao espaço” (SAUER, 1998, p.42). SANTOS (*op.cit.*), ainda reforça que a noção de tempo é fundamental para interpretar a paisagem, “a sociedade é atual, mas a paisagem, pelas suas formas, é composta da atualidade de hoje e do passado”(p. 41).

A história de Rio Negrinho está diretamente ligada à de São Bento do Sul, do qual se emancipou pela Lei Estadual nº 133 de 20 de dezembro de 1953, e, por conseguinte, não só à Colônia Agrícola São Bento, fundada em 1873, mas também com a de Joinville, criada em 1851. Remonta ainda, aos seus primeiros habitantes, os índios Xokleng.

#### 3.1. OS PRIMEIROS HABITANTES

Quando os viajantes europeus chegaram ao atual Estado de Santa Catarina, no século XVI, encontraram indígenas da tribo Carijó, pertencentes ao tronco Tupi-Guarani, que ocupavam a maior parte da faixa costeira brasileira, divididos em várias tribos e aldeias; eram pacíficos, sedentários, praticavam a pesca e a agricultura de subsistência, cultivando mandioca e transformando-a em alimentos (SANTOS, 1995).

Mais para o interior do atual estado catarinense viviam os índios Kaingang, pertencentes ao grupo lingüístico designado por Jê. Seminômades, em parte do ano praticavam uma agricultura rudimentar, e no restante do tempo eram nômades, caçando e coletando pinhão, frutos, raízes e mel (SANTOS, *op. cit.*).

Os vales, as encostas e o planalto, incluindo o município ora em estudo, eram habitados pelos índios Xokleng, do tronco lingüístico Jê ou Tapuia e conhecidos também pela denominação de Bugre. Este termo, conforme salienta SANTOS (1973) era usado no sul do

Brasil para designar qualquer índio, tendo a conotação de selvagem e inimigo, enquanto as palavras Xokleng ou Xókren significam taipa de pedra.

Ainda segundo o mesmo autor (SANTOS, 1973), a tribo Xokleng era formada por diversos grupos, contendo de 50 a 300 indivíduos cada um. No século XIX havia pelo menos três grupos:

- o primeiro deles vivia no centro do território catarinense, tendo como área de ação principal o médio e o alto vale do Itajaí;

- o segundo ocupava o vale do rio Negro, divisor territorial com o Estado do Paraná;

- o terceiro grupo dominava a região sul do estado, nos vales dos rios Capivari e Tubarão.

Estes grupos tribais atingiram estas áreas por volta de 8.000 anos, através do vale do rio Uruguai, emigrados provavelmente do atual Paraguai (SANTOS, 1995).

Através da literatura etnológica, a sociedade dos Jê é conhecida como sendo formada por pessoas arredias, agressivas, nômades e nus, que conservavam sua cultura e organização social, com contatos destrutivos com tribos ditas “civilizadas”.

Como acentua SANTOS (*op.cit.*), pela sua dependência da caça e da coleta, os Xokleng dominavam um vasto território. Subdividiam-se para explorar também áreas distantes, desde locais próximos da atual cidade de Porto Alegre até às proximidades dos campos de Curitiba e Guarapuava.

Ainda de acordo com SANTOS (*ibidem*), na primeira metade do século XIX a colonização européia se intensificou em torno de Curitiba e no Rio Grande do Sul, condensando os Xokleng nas proximidades dos atuais limites entre Santa Catarina e Paraná. Conforme acentua JOCHEM (1992), os imigrantes e os índios disputavam a mesma terra, mas a área agrícola aumentava para os europeus e para os índios o território diminuía, ficando comprimidos e sem alimentos.

Um exemplo foi o que ocorreu com a fundação da Colônia Agrícola São Bento, em 1873, situada no Planalto Norte Catarinense, e cuja área fazia parte do território dos Xokleng. Mas apesar disto, segundo KORMANN (1980, p.36), “os indígenas pouco interferiram na colonização de Rio Negrinho quando se compara com outras áreas colonizadas”.



Em São Bento do Sul, Campo Alegre e Rio Negrinho não chegou a haver guerras e nem o mais simples entrevero com os indígenas. Houve, isso sim, raríssimos casos de um ataque rápido em que, geralmente motivado por um caso muito particular, perdiam a vida um ou dois agricultores que, no total, não devem passar de cinco mortes” KORMANN (198- , p. 6).

Os índios aos poucos foram desaparecendo, devido principalmente à escravidão e venda para São Vicente e Bahia; mas morriam também por doenças deles desconhecidas, trazidas pelos brancos. Os primeiros a desaparecer foram os Carijó, pela sua passividade, e posteriormente as outras duas tribos, os Xokleng e os Kaingang.

Em 1973, os Xokleng sobreviviam apenas como pequenos grupos em reservas no Municípios de Ibirama, Matos Costa e na Serra do Tabuleiro, no Estado de Santa Catarina, e em Laranjeiras, no Paraná. (SANTOS, 1973).

Conforme dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), em 30 de março de 2000 a população indígena em Santa Catarina era de 6.667 pessoas, distribuídas entre as sociedades Xokleng, Guarani e Kaingang e no Brasil eram 325.652 indígenas.

### 3.2 OS PRIMEIROS HOMENS BRANCOS EM RIO NEGRINHO

Em abril de 1516, após uma expedição fracassada ao rio da Prata, naufragou no sul da Ilha de Santa Catarina, o português Aleixo Garcia, que viveu por seis anos nos arredores da ilha, tornando-se uma espécie de líder dos índios Carijó locais (BOND, 1998).

Os índios Cariós ou Carijó revelaram ao português o segredo do caminho sagrado que levava a um lugar muito longe, em direção oeste, ao chamado ‘El Dourado’ (Rei Dourado), onde havia riquezas de prata. Aleixo Garcia tomou a decisão de alcançar o ambicionado lugar que era a Cordilheira dos Andes, acompanhado por quatro companheiros náufragos e por centenas de índios que os guiaram pelo caminho do “Peabiru”<sup>5</sup> (BOND, *op.cit.*).

O Peabiru tinha aproximadamente três mil quilômetros, desde o Oceano Atlântico aos Andes, percorrendo os atuais territórios do Brasil, Paraguai, Bolívia e Peru. No Brasil havia dois pontos de partida, ou de chegada; um trecho começava no atual Município de Barra

<sup>5</sup> Segundo GALDINO (1982 *apud* BOND 1998), Peabiru significa “Caminho para a Montanha do Sol”. Para CARDOZO *apud* BOND (*op.cit.*) “Caminho batido”, “Caminho pisado” ou “Caminho amassado”.

Velha, penetrando para o interior na altura do Rio Itapocu. O outro partia das proximidades de São Vicente e Cananéia, na costa paulista. De acordo com MAACK (1959 *apud* BOND 1998), o caminho denominado “Peabiru” foi o mais importante trajeto pré-colombiano da América do Sul.

Conforme descrição de BOND (*op.cit.*), a expedição de Garcia partiu da Ilha de Santa Catarina em 1522 ou 1523, dirigindo-se para o norte, penetrando no Peabiru pelo vale do Rio Itapocu, passando pelos atuais Municípios de Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul e Rio Negrinho, atingindo o Paraná e cruzando as terras do Brasil até encontrar a civilização incaica no Peru. Salienta-se que aproximadamente quatro séculos mais tarde, a ferrovia São Francisco-Porto União foi assentada naquele vale.

Nos Andes o português conseguiu juntar um considerável tesouro em ouro e prata. Os Incas reagiram, fazendo com que Garcia fugisse com parte do tesouro roubado (BOND, *ibidem*).

A notícia deste achado logo se espalhou, provocando e enlouquecendo centenas de homens. Espanha e Portugal mandaram várias expedições a tal reino descoberto por Garcia. Nestas, muitas pessoas perderam a vida, outras sofreram desilusões, como é o caso de Cabeza de Vaca que repetiu o roteiro de Aleixo Garcia em 1541 (BOND, *op.cit.*).

Dom Alvar Nuñez Cabeza de Vaca, espanhol, veterano guerreiro, foi nomeado primeiro Adelantado<sup>6</sup> da Colônia de Assunción, hoje capital do Paraguai, e sua expedição partiu da Espanha em 1541, aportando na Ilha de Santa Catarina. Desta deveria seguir para a foz do Prata e subir este rio à procura das minas de prata e também de caminhos mais amenos que os levassem até os Incas. Tendo conhecimento de que Buenos Aires fora destruída pelos índios, achou mais fácil atingir Assunção e posteriormente os Andes via terrestre pelo Peabiru.

Segundo VASCONCELLOS e PFEIFFER (1991), a expedição, com 800 a 1000 espanhóis, marchou pelo litoral em direção ao norte, buscando o Caminho Peabiru na latitude geográfica correspondente à Assunção. A expedição adentrou pelo vale do Itapocu, passando por Jaraguá do Sul e Corupá, atingindo o vale do rio Vermelho, no planalto, já em terras do atual Município de São Bento do Sul, sempre seguindo o talvegue principal, devido às condições de relevo. No planalto, seguiram o vale do rio dos Banhados, em São Bento do Sul,

---

<sup>6</sup> Termo equivalente a governador militar.

até o rio Negrinho, passando por terras hoje ocupadas pela cidade de Rio Negrinho. Daí, até a foz deste rio para atingir o rio Negro, e deste alcançaram o rio Iguaçu (Porto Amazonas-PR) e o rio Paraná em Foz do Iguaçu-PR (KORMANN, 1980). Naquele local dispensou os muitos índios que o acompanhavam, enchendo-os de presentes, e atingiu Assunción em 11 de março de 1542, conforme cita SANTOS (1995).

Apesar de estar bem equipado, armado e informado, o espanhol Cabeza de Vaca não conseguiu encontrar o almejado reino de Aleixo Garcia. “Enfermo e traído por outros espanhóis, voltou à Espanha como prisioneiro e jamais realizaria seu sonho”, conforme palavras de BOND (1998, p.81).

Embora alguns autores, como KORMANN (*op.cit.*), VASCONCELLOS e PFEIFFER (1991) e RIBAS JÚNIOR (1998) afirmem que os primeiros homens brancos a pisarem em terras das atuais cidades de São Bento do Sul e de Rio Negrinho tenham sido Dom Alvar Nuñez Cabeza de Vaca e seus espanhóis, o português Aleixo Garcia realizou o mesmo percurso duas décadas antes.

### 3.3 OS BANDEIRANTES

Nos fins do século XVII, por volta de 1680, os bandeirantes Raposo Tavares e Manuel Preto partiram de São Paulo para destruírem as missões jesuíticas espanholas no nordeste (NOROESTE)??? paranaense e atingirem os campos do Rio Grande do Sul, passando pelas atuais cidades de Castro, Lapa, Rio Negro (no Paraná) e Itaiópolis, Santa Cecília, Lages (em Santa Catarina) e Vacaria (no Rio Grande do Sul). Nos dois séculos posteriores, este trajeto foi utilizado como caminho do gado, que vinha do Rio Grande do Sul para São Paulo, e conhecido como “Caminho da Mata” ou “Caminho do Sertão” e que a grosso modo, é o traçado da atual rodovia BR 116.

Como acentua RIBAS JÚNIOR (*op.cit.*), estes bandeirantes estavam em busca de índios como mão-de-obra escrava para trabalhar nas lavouras de cana-de-açúcar e engenhos que os portugueses instalavam.

Conforme VASCONCELLOS e PFEIFFER (*op.cit.*) é possível que de Rio Negro os bandeirantes tenham seguido em direção leste e subido o rio de mesmo nome, chegando até o seu alto vale (atuais Municípios de Rio Negrinho, São Bento do Sul e Campo Alegre),

originando a presença de ‘famílias brasileiras’ naquelas cidades como mencionadas desde a época dos primeiros imigrantes alemães em 1873.

#### 3.4 A COLÔNIA DONA FRANCISCA E OS COLONOS EUROPEUS

Como acentua KLUG (1999), a Europa no século XIX vivia amplas transformações sócioeconômicas em decorrência da revolução industrial, tecnificando-se e mecanizando as economias, provocando a desagregação do pré-capitalismo e intensificando a urbanização; a sobrevivência no campo era difícil devido ao retalhamento das propriedades, provocando o empobrecimento das famílias.

Segundo este autor, no período de 1815-1920, cerca de 60 milhões de pessoas emigraram da Europa; desse total 10% eram alemães. Desses imigrantes europeus, estima-se que entre 100 a 200 mil vieram para o Brasil, e a grande maioria emigrou para os Estados Unidos.

A expulsão desses emigrantes de sua pátria se deu devido a fatores econômicos, sociais, políticos e religiosos. Até mesmo pessoas de situação econômica razoável foram atraídas pelas “vantagens” concedidas aos imigrantes no Brasil. Tais promessas levaram os camponeses a venderem suas propriedades a fim de procurar uma vida mais fácil na América, e conforme expresso em ZIPPERER (1945, p.11), se referindo a sua família, “*vendemos tudo o que possuíamos, para que pudéssemos custear as passagens e iniciamos, no dia 14 de junho de 1873, a longa viagem*”.

De acordo com KLUG (*op.cit.*) o propósito maior do governo com a imigração para o Brasil era de “branquear” a população, pois esta era composta por negros e índios. Outro problema a ser resolvido era a ocupação de várias regiões brasileiras, consideradas “desabitadas” e entre elas, o Sul do Brasil. Para isso, agentes eram enviados para a Europa ganhando de acordo com o número de emigrantes, sendo o major Georg von Schaeffer o mais conhecido. Ao lado desses agentes estavam as companhias de navegação, desejosas de obter bons lucros.

A Alemanha passou a existir como Estado em 1871 e até esta data eram dezenas de pequenos estados dominados por famílias nobres (KLUG, *ibidem*). Desde 1827, o Brasil e a Alemanha (como pequenos estados) mantinham relações comerciais; diversas companhias de navegação enviavam os seus veleiros para os portos brasileiros, trazendo produtos

industrializados e levando café, peles, madeiras, e matéria prima. Com tantos indivíduos emigrando e movimento de cargas, ocorriam grandes lucros e prosperidade para estas companhias, fato que fazia crescer o negócio dos armadores e agentes (FICKER, 1973).

O senador alemão Christian Mathias Schroeder mantinha no Rio de Janeiro uma agência comercial própria, a “Christian Mathias Schroeder & Co.”, a qual fazia parte de uma sociedade fundada em 1842, denominada “Sociedade de Proteção aos Imigrantes no Sul do Brasil”, cuja finalidade era de regularizar a emigração espontânea para o Brasil (FICKER, *op. cit.*).

Por problemas financeiros, o príncipe de Joinville decidiu negociar para colonização as suas terras, localizadas na Província de Santa Catarina, assinando contrato com o senador Schroeder, em Hamburgo. De acordo com ROCHA (1997) a intenção era de formar uma comunidade agrícola modelo na América do Sul, sob a influência do pensamento liberal da Europa.

As terras negociadas faziam parte do dote nupcial do Príncipe de Joinville, François de Orléans, que era filho de Luiz Felipe, rei da França, e da Princesa Francisca Carolina, filha de D. Pedro I, irmã do Imperador do Brasil, D. Pedro II; o casamento ocorreu a 01 de maio de 1843, no Rio de Janeiro (FICKER, *ibidem*). Foi nestas terras que se assentou a Colônia Dona Francisca, e posteriormente surgiram as cidades de Joinville, Campo Alegre, São Bento do Sul e Rio Negrinho.

Segundo FICKER (*op.cit.*), nos anos de 1845-46 procedeu-se à medição e demarcação de 25 léguas quadradas de terras devolutas na então Província de Santa Catarina, as quais pertenciam à Comarca de São Francisco do Sul, e depois a Joinville, quando tornou-se independente em 1866.

Em 1849, o senador Schroeder fundou em Hamburgo uma empresa chamada “Colonisations-Verein von 1849 in Hamburg” (Sociedade Colonizadora de 1849, em Hamburgo), recebendo o título de posse das terras do Príncipe de Joinville em 1850. No dia 04 de janeiro de 1851, partiu de Hamburgo, rumo à Colônia Dona Francisca, o primeiro barco de imigrantes - o “Colon”- , após intensas campanhas de propaganda sobre o novo lugar. Ancora no porto de São Francisco do Sul, em 06 de março daquele mesmo ano, e três dias depois, 118 pessoas estavam alojadas nos ranchos primitivos de recepção na Colônia Dona Francisca, dando início à futura cidade, denominada posteriormente de Joinville (FICKER, *ibidem*).

Conforme salienta FICKER (1973), no ano de 1851, chegaram naquele porto muitos outros barcos repletos de imigrantes, os quais eram enviados para a Colônia Dona Francisca, até o contingente ser tão intenso que não havia mais acomodações no pequeno núcleo colonial; os alimentos foram acabando e os problemas aumentando, como o surgimento de epidemias aliado à inexistência de hospital e de médico.

Era necessário ampliar os lotes agricultáveis e realizar uma ligação com o planalto. Entre São Francisco e Curitiba, então Província de São Paulo, havia um caminho em direção norte, uma picada difícil de transitar, localizada no atual Município de Garuva. Ao mesmo tempo, a Sociedade Colonizadora, através do engenheiro Carl August Wunderwald, abriu outras picadas em direção oeste e Serra do Mar, para procurar uma subida mais suave ao planalto. Depois de vencer muitos obstáculos, Wunderwald conseguiu escalar a serra e trazer notícias da fertilidade das terras e das possibilidades de uma colonização no planalto da província catarinense (FICKER, *op.cit.*).

Em 18 de junho de 1855, partiu da Colônia Dona Francisca, o engenheiro Carl Pabst com uma turma de trabalhadores brasileiros, rumo ao planalto em direção a Rio Negro, no Paraná (colônia fundada em 1829, por imigrantes alemães), para fixar o traçado da futura estrada (KORMANN, 1980).

Em março de 1858, por conta do Governo Imperial, com subvenções mensais, ficou assentada e contratada uma das maiores obras da Colônia Dona Francisca, a construção definitiva da *Serrastrasse* (Estrada da Serra) ou Estrada Dona Francisca, como mais tarde foi chamada. Esta deveria ligar a zona costeira do Município de São Francisco e a Colônia Dona Francisca com o planalto de Curitiba. Iniciaram-se os trabalhos no dia 29 de março daquele ano com colonos recém-chegados da Europa. “*Teve início, assim, uma obra monumental para a época, e que, durante mais de meio século, preocuparia a Direção da Colônia, pelos seus obstáculos naturais ...*” (FICKER, *op.cit.*, p. 24).

No ano de 1858, seis navios chegaram da Europa, trazendo mais 489 imigrantes, esgotando-se os lotes rurais disponíveis na Colônia Dona Francisca. A direção da colônia recorre ao Governo Imperial solicitando permissão para ocupar os 247 km<sup>2</sup> no planalto (FICKER, *ibidem*).

Segundo este mesmo autor, em 1871, após terminada a Guerra do Paraguai e a guerra entre a França e a Alemanha, a Colônia Dona Francisca teve um crescimento acelerado,

terminando por completo os seus lotes colonizáveis. E, em dezembro daquele ano, o Governo Imperial firmou contrato com a Sociedade Colonizadora sobre as terras devolutas do planalto.

Os trabalhadores iniciaram a medição de lotes e construíram o primeiro rancho no planalto, no dia 23 de agosto de 1872, na Colônia São Miguel<sup>7</sup>. Aí se instalaram os três primeiros imigrantes, que logo desistiram, pois a terra era imprópria para a agricultura. No relatório de 1873 da direção da Colônia Dona Francisca, há observações sobre a possibilidade de transferir o núcleo colonial mais para o oeste, no vale do rio São Bento<sup>8</sup>, local em que se achariam terras férteis. Esta transferência exigia o consentimento do Governo Imperial, pois as terras deste vale já haviam sido demarcadas, pelo engenheiro do Paraná, Theodor Ochs, em 1863 (FICKER, 1973).

No ano de 1873 com a chegada de vários navios de imigrantes ao porto de São Francisco, a situação da Colônia Dona Francisca ficou ainda mais crítica. Então, no dia 17 de julho, um grupo de doze pessoas subiu a serra a pé para demarcar os primeiros lotes no vale do rio São Bento. Conforme VASCONCELLOS e PFEIFFER (1991, p.45), provavelmente os caçadores, os ervateiros e os bugreiros vindos do sul do Paraná (Lapa e São José dos Pinhais) batizaram o rio “São Bento” com o nome do santo de devoção, que tinha a fama de proteger contra picada de cobra.

No dia 20 de setembro de 1873, os setenta homens europeus escolhidos pela direção da colônia, acompanhados de dois tropeiros brasileiros, partiram da Colônia Dona Francisca e iniciaram a sua marcha para a futura Colônia Agrícola São Bento (FICKER, *op.cit.*).

### 3.5 A FUNDAÇÃO DA COLÔNIA AGRÍCOLA SÃO BENTO

Os imigrantes chegaram na Colônia Agrícola São Bento no dia 22 de setembro de 1873 e no dia seguinte receberam os 64 lotes já demarcados, sendo, através deste ato oficial, fundada a nova colônia. Em 24 de setembro, iniciaram-se as derrubadas e a demarcação de mais lotes (FICKER, *ibidem*).

---

<sup>7</sup> Colônia São Miguel hoje Município de Campo Alegre - SC.

<sup>8</sup> “O rio São Bento já constava no primeiro mapa manuscrito de Pabst em 1856 e nos esboços de Wunderwald. Impresso no mapa de H. Kreplin, em 1870, e no mapa de Riviere, em 1872. Este rio já teve o seu nome muito antes da colonização européia, bem como dois rios chamados Negrinho, um para oeste e outro para leste do rio São Bento” (FICKER, 1973, p. 37).

Estas primeiras levas de imigrantes destinados à nova colônia, conforme cita FICKER (1973), eram procedentes das regiões prussianas e da Polônia, da Saxônia, dos vilarejos do Erzgebirge e Vogtland, das vizinhanças de Chemnitz, Leipzig e Dresden, da Boêmia do Norte e do Boehmerwald, assim como da Baviera e às regiões da República Tcheca e norte da Áustria.

Com a demarcação de mais lotes, outros imigrantes foram chegando. Segundo ZIPPERER (1945), cada homem acima de 20 anos de idade, tinha direito a um lote de terra com a área de cerca de 100 morgos ou geiras (10 alqueires), ou aproximadamente 25-30 hectares, com 200 metros de frente; pagáveis em pequenas parcelas durante vários anos. Por serem excedentes do mercado de trabalho em seus países de origem, os imigrantes não dispunham de recursos além dos necessários à subsistência imediata. Para saldar a dívida, muitos trabalharam para a sociedade colonizadora, abrindo picadas e estradas.

Conforme SANTOS (1973, p.52),

“As empresas de colonização, preocupadas com a exploração da pequena propriedade, realizavam seus projetos adaptando-os ao longo de rios e córregos, subindo as encostas, de tal modo que, o núcleo urbano do empreendimento ficasse situado ao centro da área. Esse núcleo era sobremaneira importante. Aí se localizavam os barracões da empresa, destinados a abrigar os colonos que chegavam, armazenar alimentos e alojar a administração”.

Os lotes eram considerados pequenos, não sendo possível fazer a rotatividade de culturas. Os agricultores da Colônia Agrícola São Bento, usavam o sistema de queima, o que fez em breve esgotar a fertilidade do solo, levando-os portanto, a outras atividades, sobretudo artesanais, ou então, a procurar terras mais férteis, em direção oeste. Esta relação com a terra, se encontra enfatizada nas palavras de FICKER (*op. cit.*, p.188),

“...Os processos primitivos de cultivo que os colonos adotaram nas terras (...) de São Bento conduziram logo ao esgotamento do solo e à escassez de terras cultiváveis, fazendo desaparecer as vastas matas, destruídas pelo fogo, queimando-se a madeira que não tinha valor para os lavradores”.

O colono se ocupava primeiramente de suas plantações, em um processo de trabalho familiar, depois com as construções de estradas, uma fonte de renda suplementar. Mais tarde a



erva-mate e a madeira também passaram a ser exploradas com mais intensidade, aumentando a lucratividade das famílias (FICKER, 1973).

Os imigrantes estabelecidos em São Bento encontraram muitos problemas, em que os mais sérios, eram a resistência de brasileiros (vicentistas e parananenses) residentes na região, e do Governo do Paraná na cobrança de impostos. Segundo o autor acima, estes colonos geralmente gostavam de brigar e qualquer coisa era motivo para isto. Conforme descreve FICKER (*op.cit.*) os índios eram outra preocupação da população de São Bento, mesmo sem nunca ter sofrido assalto direto destes; as notícias de ataques indígenas em outras colônias, os assustava e mesmo quando trabalhavam nas suas roças, levavam armas.

Após 1880 a vinda de imigrantes com alguma experiência técnica cresceu sensivelmente, fortalecendo assim, o desenvolvimento de atividades comerciais e implantação de pequenas indústrias variadas e modestas (FICKER, *ibidem*).

Conforme VASCONCELOS e PFEIFFER (1991), com o crescimento da freguesia de São Bento, pela Lei Provincial nº 801 de 06 de abril de 1876 foi criado o distrito. E a Lei Provincial nº 1.030, de 21 de maio de 1883, criou o município.

A povoação de São Bento, trouxe um movimento importante ao desenvolvimento do planalto. As terras se tornaram objeto de especulação cada vez mais intensa. A Província do Paraná achava que essas terras lhes pertenciam, fornecendo títulos de posse e propriedade e, cobrando impostos. Assim, inúmeros protestos e brigas foram gerados entre esta província e a de Santa Catarina. Estas questões de limites territoriais só foram definidas, após a Guerra do Contestado, que durou de 1912 a 1916 (FICKER, *op. cit.*).

As causas desta guerra eram complexas. Alguns motivos são enumerados por OLIVEIRA *apud* RIBAS JÚNIOR (1998): primitivismo religioso dos caboclos; sentimento monárquico dos monges, avessos à República; questão dos limites e a desapropriação das terras ao longo da estrada de ferro São Paulo/Rio Grande.

Segundo VASCONCELOS e PFEIFFER (*op.cit.*), a existência da vila de São Bento entre Joinville e Rio Negro foi decisiva para a vitória de Santa Catarina no Contestado. Para o lado catarinense ficou incluída toda a margem sul do rio Negro, desde sua nascente até a cidade de Porto União da Vitória, a qual foi dividida em duas, uma para cada Estado: o limite se deu pela ferrovia que fora construída em 1912.

São Bento do Sul possuía dois distritos, até que se deu a emancipação de Campo Alegre, pela Lei Provincial nº 244, em 14 de outubro de 1896. O distrito de Rio Negrinho se emancipou em 13 de dezembro de 1953, pela Lei Estadual nº 133.

De acordo com VASCONCELOS e PFEIFFER (1991), durante a vigência do chamado Estado Novo (1937-1945), houve um decreto que visava regularizar a toponímia nacional, não podendo existir cidades com o mesmo nome. Como havia outras São Bento mais antigas pelo Brasil, a catarinense teve que mudar seu nome. Assim, sem consulta aos habitantes, foi imposto ao município o nome de Serra Alta, não satisfazendo a população, muito ligada à tradição. No ano de 1948 novamente sob amparo de um governo democrático, os antigos nomes voltaram, porém, com uma qualidade específica, uma característica local ou regional. Assim, o antigo nome São Bento recebeu o complemento “do Sul”.

### 3.6 A ESTRADA DA SERRA OU ESTRADA DONA FRANCISCA

A Estrada da Serra também foi chamada de Estrada Dona Francisca em homenagem à Princesa Francisca Carolina, doadora da extensa área da nova colônia. Ligando Joinville a Rio Negro, se tornou importante via econômica, principalmente porque seu término coincidiu com o apogeu do comércio de erva-mate. A obra foi iniciada em 1858 e levou trinta anos para ser concluída, custando 600 contos de réis aos cofres imperiais. Entretanto, como acentua KORMANN (1980), estimulou a questão dos limites territoriais com o vizinho Estado do Paraná.

Foi a partir da década de 1870 que esta estrada teve condições para a passagem das primeiras levas de imigrantes a São Bento, para o tráfego de carroções, levando para Joinville a erva-mate e posteriormente a madeira, e retornando com manufaturas para as novas frentes de colonização. Conforme salienta FICKER (1973, p.110),

“O dia 24 de junho de 1877 foi decisivo para o desenvolvimento e o futuro de São Bento : chegou a Joinville a primeira carroça carregada com erva-mate, cobrindo a distância de mais de 80 km em um dia e meio de caminhada. Ao comércio e à indústria foi aberta, com a ligação entre o planalto e o litoral, em caminho carroçável, uma nova era de progresso”.

Segundo FICKER (1973), toda a erva-mate produzida no planalto passava por São Bento do Sul e pela Estrada Dona Francisca, para ser beneficiada em Joinville e comercializada via São Francisco do Sul. Este escoamento dos produtos do planalto pela Estrada Dona Francisca deu impulso decisivo ao desenvolvimento da indústria em Joinville e do comércio nas localidades do planalto.

Desde a sua fundação em 1851 até a primeira década do século XX, a atividade comercial de Joinville pode ser caracterizada pelo sistema “colônia-venda”, com a instalação dos primeiros engenhos de beneficiamento da erva-mate em 1877 (ROCHA, 1997).

Conforme palavras de KORMANN (1989) a Estrada Dona Francisca foi a segunda estrada carroçável do Brasil e durante muito tempo uma das mais importantes da América do Sul.

De acordo com a velha tradição na Europa, enormes carroças puxadas por quatro ou seis cavalos, com toldos brancos de lona, subiram e desceram a Estrada Dona Francisca, com pesadas cargas de 1200 a 2000 quilos, em média. Estes carroções eram chamados pelos habitantes de “*São Bentowagen*” ou Carroças de São Bento. Os comboios eram compostos de seis a quinze carroções, geralmente fabricados por carpinteiros e ferreiros da região (VASCONCELLOS e PFEIFFER, 1991).

Com mais de 900 carroções movimentando a estrada, o comércio ervateiro dependia dos preços cobrados pelos carroceiros. Em 1897 formaram um sindicato do transporte, denominado de “*Die Vereinigten Fuhrleute*” (Os Carroceiros Unidos) e, quando o frete não condizia com a expectativa, faziam greve para conquistar seus direitos (KORMANN, *op.cit.*)

Além da erva-mate e da madeira, a agricultura naquela época teve grandes progressos na Colônia São Bento, pois com a diferença de clima entre o litoral e o planalto, as colheitas não eram coincidentes. Os carroceiros transportavam em direção ao litoral a erva-mate, a madeira e o excedente da agricultura, como frutas, batatas, milho e feijão, e traziam, na volta, mercadorias não produzidas pelos agricultores, como sal, açúcar, cachaça, melado, farinha de mandioca e combustível (ROCHA, *op.cit.*)

A Câmara Municipal de São Bento, em fevereiro de 1898, fixou o limite máximo de 2000 quilos de carga nas carroças “*São Bentowagen*”, e tração máxima de seis cavalos, com vistas a uma melhor conservação da Estrada Dona Francisca (FICKER, *op.cit.*)

Com o movimento, logo foi surgindo infra-estrutura, com comércio e serviços em geral, como pequenas vendas, lanches, pousadas, estábulos, ferrarias, selarias, carpintarias,

tanoarias e marcenarias. Assim, naqueles locais surgiram vilas, que atualmente formam as cidades de Rio Negrinho, Campo Alegre e Mafra. A vila de São Bento, antigo “*Stadtplatz*” (lugar da cidade) e o centro administrativo da colônia, segundo FICKER (1973), ficaram prejudicados, por estarem afastados cerca de quatro quilômetros deste trajeto, isolados do movimento comercial.

Como antes as riquezas do planalto eram direcionadas ao porto de Paranaguá, com a abertura dessa estrada foram destinadas para o porto de São Francisco, Província de Santa Catarina. Aliado ao fato que o Paraná se considerava dono das terras, se gerou o conflito da questão dos limites entre as duas províncias, disputando esta rica área em erva-mate e madeira (MAFRA, 1993).

Em 1913 com a inauguração da estrada de ferro, ramal São Francisco/Porto União, a Estrada Dona Francisca ficou intransitável em muitos trechos. Somente a partir de 1922 e 1923, com o aparecimento dos primeiros automóveis na região, ela readquiriu importância (KORMANN, 1989).

O trecho da antiga Estrada Dona Francisca, de Joinville a São Bento do Sul atualmente é denominado de SC 301. De São Bento do Sul até a cidade de Dionísio Cerqueira foi federalizada, em 22 de agosto de 1965, passando de SC para BR 280. A pavimentação básica e de revestimento primário foi concluída em 1960, a pavimentação asfáltica em 1965, restando pequenos trechos com paralelepípedos, como o caso da serra e outros ainda com revestimento primário (SANTA CATARINA, 1986).

### 3.7 A ECONOMIA DO INÍCIO DA COLONIZAÇÃO: ERVA-MATE E MADEIRA

A erva-mate (*Ilex paraguayensis*) foi a indústria básica da região do planalto, empregando muitas pessoas, desde a extração e o beneficiamento até o transporte.

FICKER (*op.cit.*) comenta que o processo não era simples: o ervateiro de facão afiado em punho, passava de erval em erval, desbastando as árvores; o secador que, em rápida passagem dos galhos e seus ramos sobre as chamas de uma fogueira fazia a tostagem. Finalmente, depois do quebramento ou separação entre ramos e galhos, o trabalhador fazia a secagem definitiva. Terminada a secagem, a erva era triturada, ensacada e empilhada em depósitos e depois transportadas do planalto para engenhos de beneficiamento, encontrados principalmente em Joinville; o produto industrializado seguia por via fluvial/marítima até São

Francisco do Sul e, depois, por via marítima, para o Rio Grande do Sul e regiões do rio da Prata (Argentina e Uruguai) e Chile.

A colheita de erva-mate era sazonal e paralela às atividades rotineiras da propriedade de cada colono. Representou para São Bento, Joinville e toda a Província de Santa Catarina, um grande significado econômico. Também impulsionou o progresso, tendo como reflexo, o interesse governamental na ligação entre São Francisco do Sul a Rio Negro/PR, com a estrada de ferro proporcionando novos horizontes ao comércio e à exportação deste produto (FICKER, 1973).

Em 1891, a atividade ervateira alcançou seu auge, sendo fundada em Joinville a Companhia Industrial Catarinense, objetivando a expansão dos negócios através da diminuição da concorrência, da garantia das fontes produtoras, resultando mais tarde na instalação da primeira casa bancária naquela cidade, denominada de ‘Banco Industrial e Construtor do Paraná’. Esta companhia teve o monopólio da erva-mate durante os seus quinze anos de atividade, possuindo uma boa estrutura, envolvendo uma fábrica, armazéns e depósitos, espalhados por todo o planalto (ROCHA, 1997). Conforme comenta esta autora, a erva-mate era a moeda oficial daqueles tempos, pois o colono-produtor necessitando de produtos manufaturados, a oferecia em forma de pagamento. MAFRA (1993), cita que a erva-mate representou um verdadeiro ‘ouro verde’ para a região do alto vale do rio Negro, sendo responsável pela formação de capital pioneiro, que foi distribuído entre vários setores ligados à atividade ervateira. Convém salientar que o aspecto extrativista da erva-mate e seu valor econômico para a época foi de grande importância para a conservação, pelo menos limitada, de parte da Floresta Ombrófila Mista da região.

Em 1929 com a grande crise mundial, diminuiu a exportação de erva-mate, já que não representava um gênero de primeira necessidade. A partir de então, este comércio cedeu lugar ao da madeira, em toras ou serrada. Desta época restaram poucas empresas ervateiras, apenas o Comércio e Indústria H. Jordan S.A., sucessora da Companhia Industrial Catarinense, falida em 1906 (ROCHA, *op.cit.*).

Conforme citado por FICKER (*op.cit.*, p.210),

“além da erva-mate, como base da economia regional, começou a ser a madeira serrada uma fonte de riqueza para São Bento. O planalto com suas zonas ricas em pinho do Paraná, forneceu tábuas e pranchas para a construção de casas em Joinville, além de madeira para obras de marcenaria e caixotaria.”

A abundância de matéria-prima, representada pela Floresta de Araucária, composta principalmente pela *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), pela *Ocotea porosa* (imbuia), pela *Ilex paraguaiensis* (erva-mate), foi a fonte de riqueza do planalto norte catarinense. A araucária era encontrada em grande quantidade e usada nas construções de casas, caixaria, móveis, cabos, etc. A imbuia foi mais utilizada na fabricação de móveis, cercas, pontes e dormentes para estrada de ferro. Também ocorria o cedro e uma grande variedade de canela utilizada na produção de esquadrias, caixaria e outros (BRANCALEONE, 1999).

Em fins do século XIX, a madeira era exportada principalmente para os Estados Unidos da América. Era transportada em carroções através da Estrada Dona Francisca até Joinville, seguindo por via fluvial para o porto de São Francisco do Sul e daí ao seu destino. Mais tarde, como acentua ROCHA (1997), a estrada de ferro foi usada para transportar a erva-mate e a madeira diretamente do planalto ao porto de São Francisco do Sul.

Ainda de acordo com esta autora, a complexidade da economia ervateira com os engenhos, os meios de transportes (por terra e água), ferramentas para carroções, ferraduras e rédeas de cavalos, barricas (local onde a erva-mate era carregada) e outros, acelerou em Joinville a fundação e o desenvolvimento de estabelecimentos do tipo metal-mecânico.

A extração de madeira para exportação acumulou grande quantidade de rejeitos, induzindo os proprietários de algumas serrarias ao seu aproveitamento, produzindo-se desde artefatos de madeira (bandejas, farinheiras, etc.), móveis em geral, esquadrias, portas e caixões de defuntos, até tábuas para telhados, forros e assoalhos. Daí então, nascia o pólo moveleiro de Santa Catarina nas cidades de Rio Negrinho, São Bento do Sul e Campo Alegre (KAESEMODEL, 1990).

### 3.8 A ESTRADA DE FERRO – RAMAL SÃO FRANCISCO/PORTO UNIÃO

No ano de 1901, a Companhia Estrada de Ferro São Paulo – Rio Grande, tendo como acionista majoritária a Brazil Railway Company, teve a iniciativa de construir uma ferrovia no sentido leste da linha tronco (São Paulo – Rio Grande), partindo de União da Vitória (PR) rumo à cidade portuária de São Francisco do Sul (SC). A intenção era ligar este ramal leste ao projetado trecho oeste que seguiria até a fronteira com o Paraguai (THOMÉ, 1980).

Em 1904 os estudos parciais para a construção do primeiro trecho da linha estavam prontos e aprovados. No final daquele mesmo ano, as obras foram iniciadas, ligando inicialmente São Francisco do Sul a Joinville.

Segundo THOMÉ (1980), em julho de 1909 estava concluído o trecho entre São Francisco e o Km 98 – Estação Hansa (Corupá). No dia 01 de abril de 1913 foi inaugurado e aberto ao tráfego o trecho compreendido entre Corupá e a Estação Marcílio Dias (Município de Canoinhas), com 240 km de extensão, passando por São Bento, Rio Negrinho, Mafra/Rio Negro e por Três Barras; servida por 11 locomotivas, em tráfego total de 612 vagões, sendo 48 de passageiros, 2 de correio, 50 para animais, 214 fechados para mercadorias, 50 abertos e 248 de plataforma.

A Companhia Estrada de Ferro São Paulo – Rio Grande inaugurou em 17 de setembro de 1917 a ligação completa do ramal São Francisco - Porto União, agora não mais União da Vitória, pois Santa Catarina havia ganho na questão do contestado. Este ramal contendo 461 km com tráfego normal foi conectado à linha tronco São Paulo-Rio Grande e à Estação de Rio Negrinho, localizada no quilômetro 307 no sentido Porto União-São Francisco (THOMÉ, *op.cit.*).

Como aponta SANTOS (1995), a Brazil Railway Company organizou uma subsidiária chamada Southern Brazil Lumber and Colonization Company para explorar as terras obtidas em concessão da construção da estrada de ferro. Esta companhia passou a explorar quase 200 mil hectares próximos a Canoinhas com ricas reservas em araucária. Nesta área montou duas serrarias mecanizadas, exportando madeiras via portos de São Francisco e Paranaguá. A Lumber foi a maior empresa madeireira da América do Sul e também a maior devastadora da região.

O ramal oeste projetado até a fronteira com o Paraguai nunca foi realizado, devido à concordata da Brazil Railway Company, em julho de 1917, e também, pelas dificuldades do governo. Somente em 1979 o governo federal decidiu implantar a ligação Brasil-Paraguai pelo Estado do Paraná, via Cascavel e Guarapuava, até o porto de Paranaguá, denominada “Ferrovia da Soja”, abandonando o traçado original (THOMÉ, *ibidem*).

Com a inauguração da estrada de ferro ocorreram profundas modificações e transformações econômicas no Município de São Bento (inclui-se Rio Negrinho). O transporte ferroviário apresentava mais vantagens do que o realizado pelos carroções, precário e muito demorado, e que agora apenas fazia a ligação entre as áreas produtoras e a estação

ferroviária (BRANCALEONE, 1999). A linha férrea teve grande destaque no desenvolvimento das cidades e núcleos urbanos ao redor das suas estações. Foi usada para transportar a erva-mate e a madeira do planalto ao porto de São Francisco do Sul, reduzindo o movimento de carroções pela Estrada Dona Francisca e conseqüentemente desaparecendo os comerciantes que aí haviam se fixado; conforme comentado anteriormente, a estrada permaneceu abandonada e intransitável por algum tempo, até tornar-se novamente importante com o surgimento dos primeiros automóveis, na década de 20.

### 3.9 O POVOAMENTO DE RIO NEGRINHO

A data exata da chegada dos primeiros moradores brancos nas terras do atual Município de Rio Negrinho ainda é uma incógnita. Com base em alguns pesquisadores descrevemos fatos e datas importantes.

Na década de 1850 ainda não existiam homens brancos nestas terras, sendo habitadas pelos índios Xokleng. Estes dados são encontrados nos diários dos engenheiros da Colônia Dona Francisca, Sr. Wunderwald e Sr. Carl Pabst, que em 1854 e 1855 respectivamente, estiveram na área para definir o traçado da Estrada Dona Francisca em direção a Rio Negro. Pabst escreveu: “nestas terras tão ricamente dotadas pela natureza, ainda não se encontra vestígios de habitante” (KORMANN, 1980, p.55).

Posteriormente, em 1865, o engenheiro Wunderwald encontrou algumas famílias, que possuíam títulos de posse registrados na Província do Paraná (KORMANN, *op. cit.*). Percebe-se, portanto, que estes profissionais não consideravam como habitantes as tribos dos Xokleng existentes nas terras do atual Município de Rio Negrinho.

O Governo da Província do Paraná, em 1872, cedeu posse de terras na área do atual Município de Rio Negrinho para a família Cardoso. No ano seguinte, também para as famílias Franco, Gravi, Carvalho e Simões de Oliveira. Todas eram naturais de São José dos Pinhais-PR (KORMANN, *ibidem*) e dedicavam-se à criação de gado e à atividade ervateira, que foi estimulada com a abertura da Estrada Dona Francisca (FICKER, 1973).

Para KORMANN (1990), foram estes moradores de Rio Negrinho que em 1873, auxiliaram no transporte das primeiras famílias enviadas da Colônia Dona Francisca para a de São Bento.



Em 1880, instalaram-se em Rio Negrinho, com casa comercial e hospedaria, as primeiras famílias de imigrantes europeus, oriundas da Colônia Agrícola São Bento, motivadas pela continuação da Estrada Dona Francisca, com a construção do trecho de São Bento a Rio Negro (KORMANN, 1980).

Nos anos 1911-13, com as obras de construção da estrada de ferro em Rio Negrinho, aumentou a concentração de trabalhadores, exigindo maior infra-estrutura, como sapatarias, barbearias e padarias, conforme salienta KORMANN (*op.cit.*).

Logo após a inauguração da estrada de ferro, em 1913, foi surgindo a indústria moveleira em Rio Negrinho. A primeira serraria a vapor estava na localidade do Rio do Salto e foi inaugurada em 1914. Foi denominada de “Jung & Cia.” e tinha como sócios os senhores Jorge Zipperer e Willy Jung, que adquiriram todo maquinário na Alemanha (KORMANN, *ibidem*). Conforme acentua KAESEMODEL (1990), para aproveitar os resíduos de matéria-prima das serrarias, principalmente da araucária e da imbuia, surgem marcenarias e carpintarias em forma de pequenas oficinas, impulsionando as indústrias da região.

Em 1918, a empresa Jung & Cia., necessitando estar mais próxima da estação ferroviária, adquiriu terras no atual centro da cidade, junto à margem direita do rio Negrinho. Então, a serraria e a fábrica de caixas foram transferidas e ampliadas com máquinas adquiridas em São Paulo. Naquele mesmo ano, os donos da empresa e suas famílias mudaram-se de São Bento para Rio Negrinho, assim como muitos de seus funcionários. Neste mesmo ano falece o sócio Willy Jung e é substituído por André Ehrl, passando a empresa a nova razão social “Ehrl & Cia.” Posteriormente foi anexada a serraria e a fábrica de caixas, a produção de cadeiras e casas pré-fabricadas (KORMANN, *op.cit.*).

A Ehrl & Cia ficou conhecida por suas poltronas de cinema, com a primeira remessa enviada em 1923 ao ‘Cine Seleta’ na cidade de Santos, em São Paulo. Estas cadeiras possuíam um modelo de fabricação inédito no Brasil, introduzido através da experiência de um funcionário iugoslavo, que vergava a madeira para obter arcos, os quais se ligavam aos pés, conforme explica KAESEMODEL (1986).

Das sucessivas transformações da Jung & Cia., em 1934 foi fundada a Indústria de Móveis Cimo S/A, que continuou enviando suas poltronas para os maiores e mais requisitados teatros e cinemas do Brasil, como por exemplo, o teatro de Manaus e o municipal do Rio de Janeiro (KAESEMODEL, *op.cit.*). Conforme salienta a mesma autora (1990:85), “a Indústria de Móveis Cimo S.A. configurou-se como um dos exemplos mais ricos de pioneirismo e uso

de tecnologia empírica, como forma de desenvolvimento isolado, tornando-se famosa pela qualidade de seus produtos”. A sua produção - poltronas, madeira serrada e caixarias - era exportada, via estrada de ferro, principalmente para os Estados de São Paulo e Paraná, além de outras regiões brasileiras e da América Latina, projetando Rio Negrinho a nível internacional, como a “Capital dos Móveis”.

Nas palavras de KORMANN (1980), esta indústria impulsionou o desenvolvimento de Rio Negrinho, que começou a organizar-se como um núcleo de vida independente, tornando-se distrito de São Bento, através da Lei Municipal nº 155 de 13 de dezembro de 1925.

Foi a primeira empresa do gênero no decurso de muitos anos; em torno dela montou-se todo um esquema de vida e, de acordo com KORMANN (*op.cit.*), o nível financeiro da cidade oscilava de acordo com a empresa.

A indústria atravessou e enfrentou sérias crises durante todos os anos em que operou, até encerrar suas atividades em 1981 com a transferência da matriz para Curitiba, no Paraná. O Município de Rio Negrinho enfrentou uma grande crise econômica após o fechamento desta empresa. Os ex-funcionários foram montando suas próprias empresas no ramo moveleiro e atualmente o que restou desta importante indústria foi apenas a chaminé, que em época de natal se transforma em uma grande vela iluminada, ponto turístico rionegrinhense.

Seguindo o exemplo da pioneira Jung & Cia. a produção artesanal foi transformando-se em manufaturas. Instaladas em terras de São Bento do Sul, também produzindo móveis, em 1923 é fundada as Indústrias Zipperer, e em 1925, a Móveis Weihermann, que tiveram muitas dificuldades, e em especial, com a mão de obra qualificada. Após o exemplo destas, outras foram surgindo, como também em outros ramos diferentes (KAESEMODEL, 1990).

Conforme BRANCALEONE (1999) as empresas locais, inicialmente pequenas, foram criadas a partir do capital familiar e cresceram com a inserção no mercado, investindo grande parte dos lucros no próprio empreendimento.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, novas levas de imigrantes alemães vieram para o Brasil. Estes eram técnicos de uma sociedade altamente industrializada, diferenciados dos primeiros imigrantes originários de zonas agrícolas. Estes novos imigrantes fundaram inúmeras empresas na região do alto vale do rio Negro. Dentre estas foi fundada em 1956, em Rio Negrinho, a pioneira no gênero cerâmico, propriamente de canecos de chope, denominada de Ceramarte Ltda.

KORMANN (1980), VASCONCELLOS e PFEIFFER (1991) citam que a energia elétrica em Rio Negrinho era fornecida desde 1914 até 1930 pela então Jung & Cia. Após esta data, a Empresa Sul Brasileira de Eletricidade S/A (EMPRESUL), de capital alemão, construiu a represa de rio Júlio e instalou sua usina no rio Bracinho, Município de Jaraguá do Sul; atendia além deste, São Francisco do Sul, Araquari, Joinville, Guarimirim, São Bento do Sul, Rio Negrinho, Mafra e as cidades paranaenses de Rio Negro e Lapa. Segundo TERNES (1989 *apud* BRANCALEONE 1999), a EMPRESUL foi adquirida pelo estado, através das Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.(CELESC), em 1964.

A produção industrial moveleira de Rio Negrinho e São Bento do Sul sempre teve um mercado consumidor instável. O móvel pode ser considerado como um produto de terceira ou quarta necessidade e tem um mercado muito sensível às oscilações da economia. Na década de 80 o Brasil passou por inúmeros planos econômicos e sérias crises financeiras; a venda de móveis diminuiu e muitas indústrias tiveram que fechar suas portas, outras foram vendidas e as que sobreviveram buscaram o mercado externo. Este mercado não era o mais lucrativo, mas representava, segundo MAFRA (1993), o único negócio para aquele momento. Conforme este autor, até 1987, o maior mercado consumidor dos móveis da região era o Estado de São Paulo com 35% do total produzido. O Rio de Janeiro absorvia 20%, Santa Catarina 16%, Paraná 13%, Rio Grande do Sul 9% e Minas Gerais 7%.

Desde àquela época o mercado interno teve uma reação muito pequena e não teria condições de absorver a produção regional. No consumo externo destacaram-se os Estados Unidos da América, Canadá, França, Alemanha, Porto Rico, Inglaterra, Chile, Argentina, Paraguai, Peru, Bolívia e Venezuela (MAFRA, *op.cit.*).

Conforme salienta este autor, após o melhoramento tecnológico dos anos 90, a indústria moveleira abriu mercado em países exportadores de móveis como Suécia, Itália e ampliou o mercado para o Oriente Médio, Grécia, Caribe e Suriname.

Em relação a sub-bacia do rio dos Bugres, não há muitas informações sobre a sua ocupação, apenas alguns relatos.

De acordo com informações de KORMANN (com. verbal, 2000) o rio dos Bugres recebeu este nome quando os engenheiros da Colônia Dona Francisca adentraram na área para fixar o traçado da Estrada Dona Francisca, na década de 1850, encontraram muitos índios, por eles chamados de bugres.

No início do século XX, quando em Rio Negrinho e região predominava a Floresta de Araucária no seu estágio primário e a fauna era abundante. “Rio Negrinho era o paraíso dos caçadores: os campos povoados de veados e os rios muito piscosos, principalmente o rio dos Bugres que tinha os mais belos dourados”, nas palavras de KORMANN (1980, p.76).

Em 1922, ainda de acordo com este autor, margeando o rio dos Bugres, foi construída a estrada com o mesmo nome, ligando o centro da cidade com a localidade de Queimados, em direção a alto rio Preto, atual distrito de Volta Grande.

### 3.10 AS ATIVIDADES ATUAIS DE RIO NEGRINHO

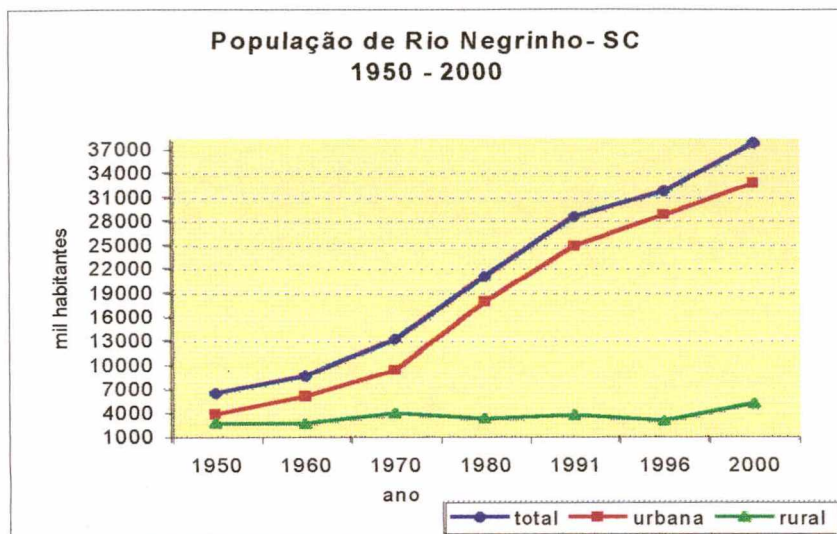
Em 1950, quando Rio Negrinho ainda era distrito de São Bento do Sul, já se caracterizava como essencialmente urbano, com 58% dos 6.391 habitantes concentrados na área urbana, trabalhando nos setores secundário e terciário (FIBGE, 1950). A partir da década de 70 a população total aumenta consideravelmente, ampliando a diferença entre a população urbana e a rural. Em 1996, segundo FIBGE (1996), o município possuía uma população de 31.611 habitantes, com 90,8% desse total, ou seja, 28.699 habitantes, concentrados na área urbana; na área rural eram apenas 2.912 habitantes, ou 9,2 %. Em 2000 o total de habitantes estava em 37.691, com 32.636 (86,59%) concentrados na área urbana e 5.055 (13,41%) na área rural, conforme se verifica na figura 15. Esse aumento da população rural, possivelmente seja consequência da anexação de uma área de 340 km<sup>2</sup> que Rio Negrinho adquiriu do Município de Mafra em janeiro de 2000. Na sub-bacia do rio dos Bugres, segundo dados da Prefeitura Municipal em 2000, a população estimada era de aproximadamente 10.000 habitantes.

A área urbana apesar do crescimento constante, não apresenta grandes concentrações localizadas e não se nota o aparecimento de favelas<sup>9</sup>. As construções são na maioria horizontais, sendo que as verticais são no máximo de quatro pavimentos.

---

<sup>9</sup> Favela é um aglomerado subnormal ou “conjunto constituído por unidades habitacionais (barracos, casas..), ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) dispostos, em geral, de forma desordenada e densa, e carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais” (FIBGE, 1991, p. 10-11).

Figura 15 - População de Rio Negrinho - SC de 1950 – 2000



Fonte: IBGE- Censos Demográficos, 1950-2000.  
Org.: Evelise de F. Neppel Dalagnol

A BR 280, distante 600 metros ao norte do centro histórico do município, tem sentido leste-oeste e interliga a BR 101 com a BR 116, servindo como intercâmbio do tráfego para o corredor de exportação do planalto ao Porto de São Francisco do Sul, em uma extensão aproximada de 580 km. No município, a rodovia se constitui em vetor de crescimento urbano, principalmente na direção de São Bento do Sul.

A rodovia estadual SC 422 parte da BR 280 e se interliga à SC 419, percorrendo o interior do município, pelo eixo longitudinal e sem pavimentação asfáltica. Esta estrada foi estadualizada em 1978, a partir do crescimento industrial da parte sul do município, onde foi criado o distrito de Volta Grande em 18 de dezembro de 1990.

A economia do Município de Rio Negrinho, está principalmente ligada ao setor secundário conforme se verifica na tabela 8; destacam-se as indústrias moveleira, cerâmica e de papel, com produtos destinados aos mercados internos e externos.

No setor primário a atividade agrícola de cultivos anuais não tem grande expressão na economia municipal, embora algumas localidades mantenham a agricultura de subsistência com comércio de excedentes. Segundo dados do Programa de Emprego e Renda - PRODER (1997) as áreas utilizadas com lavouras compreendem apenas 11% das terras do município.

Tabela 8 – Movimento econômico de Rio Negrinho em 1996

SETOR	PORCENTAGEM - %
Primário	8,72
Secundário	81,46
Terciário	9,82

Fonte: PRODER, 1997.

Org.: Evelise de F. Neppel Dalagnol

Conforme PRODER (1997), o setor primário com 8,7% do movimento econômico municipal em 1996, foi responsável pela absorção de 4% da população economicamente ativa (PEA). O predomínio dos latifúndios, em relação à área total, confirma-se pela elevada representatividade das pastagens, florestas e reflorestamentos. Nestes, as principais atividades são o extrativismo vegetal e a pecuária, com o destaque para a avicultura de corte, através do processo de integração dos produtores com as agroindústrias, e a bovinocultura representa 21% do rebanho da microrregião (Campo Alegre, São Bento do Sul e Rio Negrinho).

Os reflorestamentos de *Pinus spp.* são expressivos no município, o que é confirmado pelo relatório da SEDUMA (1989, p.6), o reflorestamento “reveste extensivamente o território da região do Alto Rio Negro Catarinense, suprimindo o uso agrícola, as formações campestres e as matas, dissimulando os acidentes do relevo”. De acordo com este documento (SEDUMA, *op.cit.*, p.11), os reflorestamentos de espécies exóticas “deverão ter áreas de expansão demarcadas; mesmo onde permitida, deverá obedecer às recomendações explicitadas nas ações de conservação do meio ambiente, com medidas especiais a nível de legislação para evitar a sua expansão”.

Ao analisar os dados do PRODER (*op.cit.*) para o setor secundário do município identificou-se que o número de pessoas ocupadas no setor de 1970 a 1986 cresceu 217,3%, enquanto houve um incremento em 540% no número de estabelecimentos no período de 1970-96 (Tabela 9).

Considerando os estabelecimentos por ramo de atividade, em 1996 havia uma concentração de 60% no setor moveleiro e de beneficiamento de madeira (PRODER,1997), trazendo reflexos na economia municipal, pela falta de diversificação, com os produtos destinando-se principalmente para o mercado exterior.

Tabela 9- Situação do setor secundário - 1970 a 2000.

ANOS	Nº DE ESTABELECIMENTOS	PESSOAL OCUPADO
1970	45	2.787
1980	140	4.128
1986	286	8.842
1996	288	*
2000 <sup>1</sup>	243	*

Fonte: PRODER, 1997

\* Dado não disponível                      1 Dado da Prefeitura Municipal  
Org.: Evelise de F. Neppel Dalagnol

Conforme anteriormente comentado, as atividades industriais sempre foram economicamente predominantes, o que explica o caráter essencialmente urbano da população de Rio Negrinho. Entretanto, verifica-se que a partir do ano de 1986 o crescimento industrial tem se mantido estagnado, com o acréscimo de apenas dois estabelecimentos em 10 anos (1986-96). Salienta-se que além da crise econômica que atingiu o país neste período, as enchentes podem também ter influenciado neste lento crescimento do setor secundário.

O setor terciário em Rio Negrinho depende quase que exclusivamente do setor secundário. Segundo o cadastro da prefeitura municipal em março de 2000 eram 732 estabelecimentos (Tabela 10), com a base comercial dependendo dos gêneros alimentícios, artigos do vestuário e calçados, eletrodomésticos, móveis, materiais de construção e atividades de prestação de serviços.

Tabela 10- Situação do setor terciário - 1970 a 2000.

ANOS	Nº DE ESTABELECIMENTOS	PESSOAL OCUPADO
1970	134	319
1980	273	1.350
1986	350	1.235
1996	980	*
1997 <sup>1</sup>	1041	*
2000 <sup>1</sup>	732	*

Fonte: PRODER, 1997.

\* Dados não disponíveis                      1 Dado da Prefeitura Municipal  
Org.: Evelise de F. Neppel Dalagnol

Em função da sua localização, o Município de Rio Negrinho, convive com o hábito e a necessidade das pessoas em procurar cidades maiores, como por exemplo São Bento do Sul, Curitiba e Joinville, para compras, educação e saúde.

Em decorrência da crise econômica e por consequência dos ramos industriais tradicionais, o turismo passou a ser considerado pelos órgãos de planejamento governamentais e empreendedores como alternativa de crescimento e desenvolvimento.

“O turismo, enquanto indústria, é visto como um apoio às atividades industriais já consolidadas, como uma forma de contribuir na preservação ambiental e como alternativas econômicas localizadas” (SEDUMA, 1989, p.10).

Mas, em Rio Negrinho esta atividade ainda é pouco explorada. De acordo com a Secretaria do Turismo do Estado de Santa Catarina – SANTUR, Rio Negrinho faz parte da rota turística denominada “Caminho dos Príncipes” e do roteiro das festas de outubro em Santa Catarina. As principais atrações são as indústrias e as feiras de móveis, a indústria de canecos de chope, a de papel, as festas tradicionais destacando-se em abril o rodeio crioulo do CTG Amor e Tradição, em outubro a *Oberlandfest* (Festa do Planalto) e em novembro a Festa do Mel.

Também são destaques a Represa Alto Rio Preto, a Cascata dos Bugres, a Serraria Mühlbauer, a Pousada das Araucárias, a vista da Pousada João de Barro, o Casarão Jorge Zipperer (fundador da Móveis Cimo), construído na década de 20 (atual Museu Municipal Carlos Lampe), a Igreja Matriz Santo Antônio, o Centro Cívico, a Praça Tenente Oldegar Olsen Sapucaia e a Estação Ferroviária com os seus tradicionais passeios de trem “Maria Fumaça”.

Convém salientar que a Cascata dos Bugres, com queda livre de aproximadamente 15 metros, a Fazenda Evaristo, local onde é realizado anualmente o rodeio acima citado, com aproximadamente 40 mil visitantes, e a Pousada das Araucárias estão localizadas na sub-bacia do rio dos Bugres.



#### **4. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, O CONSÓRCIO QUIRIRI E A APA DO RIO DOS BUGRES**

A Área de Proteção Ambiental (APA) do rio do Bugres é uma das Unidades de Conservação do Consórcio Quiriri. Este consórcio surge conforme o previsto pela Lei nº 9.433, da Política Nacional do Recursos Hídricos, tendo como eixo norteador o uso sustentável dos recursos naturais.

Assim procura-se neste capítulo resgatar os aspectos legais que estabelecem as Unidades de Conservação e as Áreas de Proteção Ambiental, bem como caracterizar o Consórcio Quiriri, a metodologia de trabalho, os trabalhos desenvolvidos pelo consórcio até o momento e a APA do rio dos Bugres.

##### **4.1 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Entende-se Unidades de Conservação (UCs) como áreas protegidas e estabelecidas em ecossistemas significativos do território nacional pelos governos Federal, Estaduais e Municipais e sua criação está prevista na Constituição Federal de 1988, Capítulo VI – do Meio Ambiente, no artigo 225, item III:

“definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção”.

A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC), estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação e as define como:

“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Art. 2º, inciso I).

Os Estados Unidos da América, em 1872, criou a primeira Unidade de Conservação, o Parque Nacional de Yellowstone no Wyoming. A criação de parques se estendeu por vários

países, entre eles Canadá (1885), Nova Zelândia (1894), Austrália e África do Sul (1898), entre outros, tendo como objetivo a recreação da população, onde o homem poderia ser apenas um visitante, procurando um reencontro com a natureza “silvestre” (FUNATURA, 1989).

De acordo com (FUNATURA, *op.cit.*), o Brasil passou a proteger a natureza, após a promulgação em 1934, dos primeiros Códigos Florestal, de Caça e Pesca e de Águas. Com o novo Código Florestal - Lei nº 4.771 de 1965, e da Lei de Proteção à Fauna - nº 5.197 de 1967, novas categorias de áreas protegidas foram reconhecidas ou criadas, como: Florestas e Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Reservas Biológicas e Parques de caça.

Inspirado na experiência americana, foi criado em 1896, o Parque Estadual da Cidade, em São Paulo, e o primeiro de caráter nacional foi o de Itatiaia, instituído em 1937, e logo após o Parque Nacional do Iguaçu, em 1939 (FUNATURA, *op.cit.*).

No ano de 1940, realizou-se em Washington (EUA), a Convenção sobre a Proteção da Natureza e Preservação da Fauna e Flora, para comprometer os países a criarem novas áreas de proteção e estabelecer as definições de Parque e Reserva Nacional, Monumento Natural e Reserva Estritamente Selvagem. Em 1948, foi criada na França, a União Internacional para a Proteção da Natureza (UIPN), que em 1956, na Escócia, foi renominada de União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), instituição que orienta à criação de UCs em todo mundo, conforme acentua MILANO (1993 *apud* MORI 1998).

Em 1967, foram criados o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) que tinha como objetivos impulsionar o cumprimento da legislação pertinente aos recursos naturais renováveis e administrar as UCs Federais; e, a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) para regular e controlar as atividades de pesca (FUNATURA, *op.cit.*).

O debate sobre a questão ambiental ampliou-se após a Conferência de Estocolmo em 1972. No Brasil se estabelece em 1973, pelo Decreto-Lei nº 289, a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), tendo como responsabilidade a criação de novas categorias de áreas naturais protegidas federais, estaduais e municipais. Surgem assim, em abril de 1981, através da Lei nº 6.902, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e as Estações Ecológicas (ESECs) conforme salienta FUNATURA (*op.cit.*).

Em 1989, pela fusão do IBDF, da SUDEPE e da Superintendência da Borracha (SUDHEVEA) foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis (IBAMA), reestruturando o SNUC, que de acordo com o artigo 3º da Lei nº 9.985/2000 “é constituído pelo conjunto das UCs federais, estaduais e municipais”.

Para a criação de UCs, as diferentes categorias para tais unidades, são estabelecidas pelo SNUC, com denominação diferenciada devido aos limites geográficos, área, objetivos, diretrizes, níveis de proibições e restrições de uso de espaço ou dos recursos. As categorias das unidades de conservação previstas no atual SNUC são apresentadas na tabela 11.

Tabela 11 - Categorias de manejo previstas no SNUC

GRUPOS	CATEGORIA DAS UCs
Unidades de Proteção Integral	Estação Ecológica Reserva Biológica Parque Nacional Monumento Nacional Refúgio de Vida Silvestre
Unidades de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta Nacional Reserva Extrativista Reserva de Fauna Reserva de Desenvolvimento Sustentável Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: Lei nº 9.985 de 2000, cap. III.

As *Unidades de Proteção Integral* têm como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei. Entende-se por uso indireto, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais (Lei nº 9.985/2000).

Nas *Unidades de Uso Sustentável* o objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. De acordo com a Lei nº 9.985/00 no artigo 2º, usar sustentavelmente “é explorar o ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável”.

Cabe ressaltar que o termo “desenvolvimento sustentável”, surge da idéia de sustentabilidade, a partir da publicação ‘Nosso Futuro Comum’ ou Relatório Brundtland, em 1982, e deriva da idéia de ‘ecodesenvolvimento’, da Conferência de Estocolmo e

posteriormente rebatizado, e sugere o aproveitamento dos recursos ambientais, sem comprometer o seu uso (WCED, 1988).

Os objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, conforme a Lei nº 9.985/2000, art. 4º, são:

- I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - promover a utilização dos princípios e práticas da conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII - favorecer condições e promover educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII - proteger os recursos naturais necessários a subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

#### 4.2 AS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APAs)

A APA é uma categoria de Unidade de Conservação de uso sustentável, e é:

“uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (Lei nº 9.985/2000, Art. 15).

Para a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 10, de 14 de dezembro de 1988, artigo 1º, as Áreas de Proteção Ambiental são:

“unidades de conservação, destinadas a *proteger*<sup>10</sup> e *conservar*<sup>11</sup> a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando a melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais”.

A criação das APAs e das Estações Ecológicas, foi uma proposta da SEMA, e estão dispostas pela Lei nº 6.902 de 27 de abril de 1981, podendo ser decretadas em nível federal, estadual ou municipal. Esta lei ampara a nível federal assim como as seguintes: Lei nº 6.938 de 21 de agosto de 1981; Decreto nº 88.351 de 01 de junho de 1983; Resoluções do CONAMA nº 011 de 1987 e nº 10 de 1988; Decreto nº 99.274 de 06 de junho de 1990; e, Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.

A Lei 6.902/81 em seu artigo 9º apresenta: “em cada APA, dentro dos princípios constitucionais que regem o exercício de direito de propriedade, o Poder Executivo estabelecerá normas, limitando ou proibindo:

- a) a implantação e funcionamento de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de água;
- b) a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais;
- c) o exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento dos mananciais;
- d) atividades que ameacem extinguir na área protegida as espécies raras da biota regional.

§1º- A SEMA ou o órgão estadual equivalente fiscalizará e supervisionará as APAs”.

Segundo FUNATURA (1989), as APAs têm objetivos de manejo primários e secundários, a serem atingidos em conjunto ou isoladamente. Os objetivos primários são os seguintes:

- ✓ preservar belezas cênicas;
- ✓ proteger recursos hídricos e bacias hidrográficas;
- ✓ criar condições para turismo e recreação não destrutiva;
- ✓ incentivar o desenvolvimento regional integrado, através da conservação;
- ✓ fomentar o uso sustentável de recursos naturais;
- ✓ servir como zona tampão para áreas de proteção mais rigorosa.

<sup>10</sup> “Proteger contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas” (FEEMA, 1990 *apud* MOTA, 1995).

<sup>11</sup> Utilização racional de um recurso qualquer, de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou sua auto-sustentação. Uso apropriado do meio ambiente dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio, em níveis aceitáveis (MOTA *op.cit.*).

Os objetivos de manejo secundários são:

- ✓ preservar a diversidade biológica e os ecossistemas naturais, na medida do possível conciliar com os demais usos da área;
- ✓ propiciar fluxo genético para as áreas naturais protegidas na APA e no seu entorno;
- ✓ manejar recursos de fauna e flora;
- ✓ propiciar pesquisa científica;
- ✓ propiciar a educação ambiental;
- ✓ contribuir para o monitoramento ambiental, na eventualidade das condições locais poderem fornecer parâmetros relativos a graus distintos de alteração.

As atividades humanas podem existir nas APAs, e devem estar orientadas e reguladas de forma a evitar a degradação ambiental e permitir o uso racional e sustentável do patrimônio natural. Para isto, o artigo 9º da Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, prevê o ‘zoneamento ambiental’, como instrumento de planejamento em busca da conservação da natureza e da manutenção da qualidade de vida das comunidades (SEMA, 1988).

As APAs compreendem áreas de propriedade privada sob supervisão governamental, podendo incluir trechos de domínio público e não há desapropriação, e sim, restrição da sua ocupação. Para tanto, tais áreas diferem de outras categorias de manejo de UC porque contornam o problema de desapropriação de terras e buscam alcançar os objetivos de preservação da vida silvestre com a manutenção das atividades socioeconômicas da região (SEMA, *op.cit.*).

Com toda esta legislação a cumprir em uma APA, o Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, trata sobre algumas ‘vantagens’ que o Poder Público Federal oferece aos proprietários e aos municípios. No seu artigo 30, parágrafo único cita:

“os proprietários de terras abrangidas pelas Áreas de Proteção Ambiental poderão mencionar os nomes desta nas placas indicadoras de propriedade, na promoção de atividades turísticas, bem como na indicação de procedência dos produtos nela originados”.

Dessa forma, surge o ‘selo de referência’ do produto, também adotado pelo Consórcio Quiriri. O artigo 31 está assim referido: “serão considerados de relevância e merecedores do reconhecimento público os serviços prestados, por qualquer forma, à causa conservacionista”.

O artigo 32 cita: “as instituições federais de crédito e financiamento darão prioridade aos pedidos encaminhados com apoio do IBAMA, destinados à melhoria do uso racional do solo e das condições sanitárias e habitacionais das propriedades situadas nas APAs”.

O artigo 27 da Lei nº 9.985/00, trata sobre o Plano de Manejo que as UCs devem dispor, dando ênfase na ampla participação da população residente. É mencionado neste mesmo artigo que este plano deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data da criação da UC. A definição de Plano de Manejo está citada na mesma Lei como:

“Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias a gestão da unidade” (Lei nº 9.985 de 2000).

Dentro de uma APA, unidade que se enquadra no grupo de Uso Sustentável, podem ser criadas outras unidades de conservação do grupo de Proteção Integral, objetivando a preservação integral de áreas que abrigam características naturais extraordinárias e ou exemplares raros da biota regional, conforme salienta FABRIS (1997). O que se confirma no artigo 22 da referida Lei § 5º:

“As UCs do grupo de Uso Sustentável podem ser transformadas total ou parcialmente em unidades de Proteção Integral, por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta de criação de tal unidade”.

#### 4.3 O CONSÓRCIO QUIRIRI

Os trabalhos ambientais na região do alto rio Negro Catarinense, como em qualquer município brasileiro, resumiam-se a atitudes pontuais e isoladas. Os municípios não possuíam uma estrutura organizacional para trabalhar as questões ambientais e muito menos para pleitear os poucos e disputadíssimos recursos financeiros para esses fins. Esta situação permaneceu até fevereiro de 1995, quando então, através do curso “Capacitação metodológica de planejamento ambiental participativo em bacias hidrográficas”, ministrado pelo professor M.Sc. Pedro Hidalgo, foi dado o primeiro passo para a consolidação de uma estrutura ambiental regional, com a capacitação de técnicos e lideranças regionais.

Como resultado deste curso foi instituído em 23 de setembro de 1997, o Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Negro Catarinense - “CONSÓRCIO QUIRIRI”<sup>12</sup>, iniciativa conjunta das prefeituras dos Municípios de Campo Alegre, Rio Negrinho, São Bento do Sul e Corupá e da comunidade local. Estes municípios estão localizados no Norte do Estado de Santa Catarina (Mapa 5), totalizando 126.537 habitantes, sendo assim distribuídos: 11.623 em Campo Alegre, 37.691 em Rio Negrinho, 65.388 em São Bento do Sul e 11.835 em Corupá (FIBGE, 2000).

O Consórcio Quiriri foi instituído em conformidade com o previsto no artigo 47, inciso I, da Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos. O referido consórcio tem como objetivo principal desenvolver ações integradas, buscando a união de esforços e recursos para a elaboração e execução de um plano integrado de manejo ambiental na região.

O Consórcio Quiriri foi aprovado por lei pelas Câmaras de Vereadores dos municípios e tem caráter executivo, deliberativo e de assessoramento, sendo que, para tal, encontra-se inscrito no CNPJ nº 02.375.463/0001. A participação do Município de Rio Negrinho no consórcio se deu através da Lei Municipal nº 982 de 12 de agosto de 1997.

A estrutura organizacional constitui-se de Conselho de Prefeitos, Conselho da Sociedade Civil com Câmara Urbana e Câmara Rural, Conselho Fiscal, Coordenação Executiva e Grupos Municipais de Trabalho (Figura 16).

Este consórcio, desde a sua instituição, em 1997, vem desenvolvendo, através da estratégia participativa, programas e projetos na área ambiental, estimulando a educação ambiental e resgatando a cidadania.

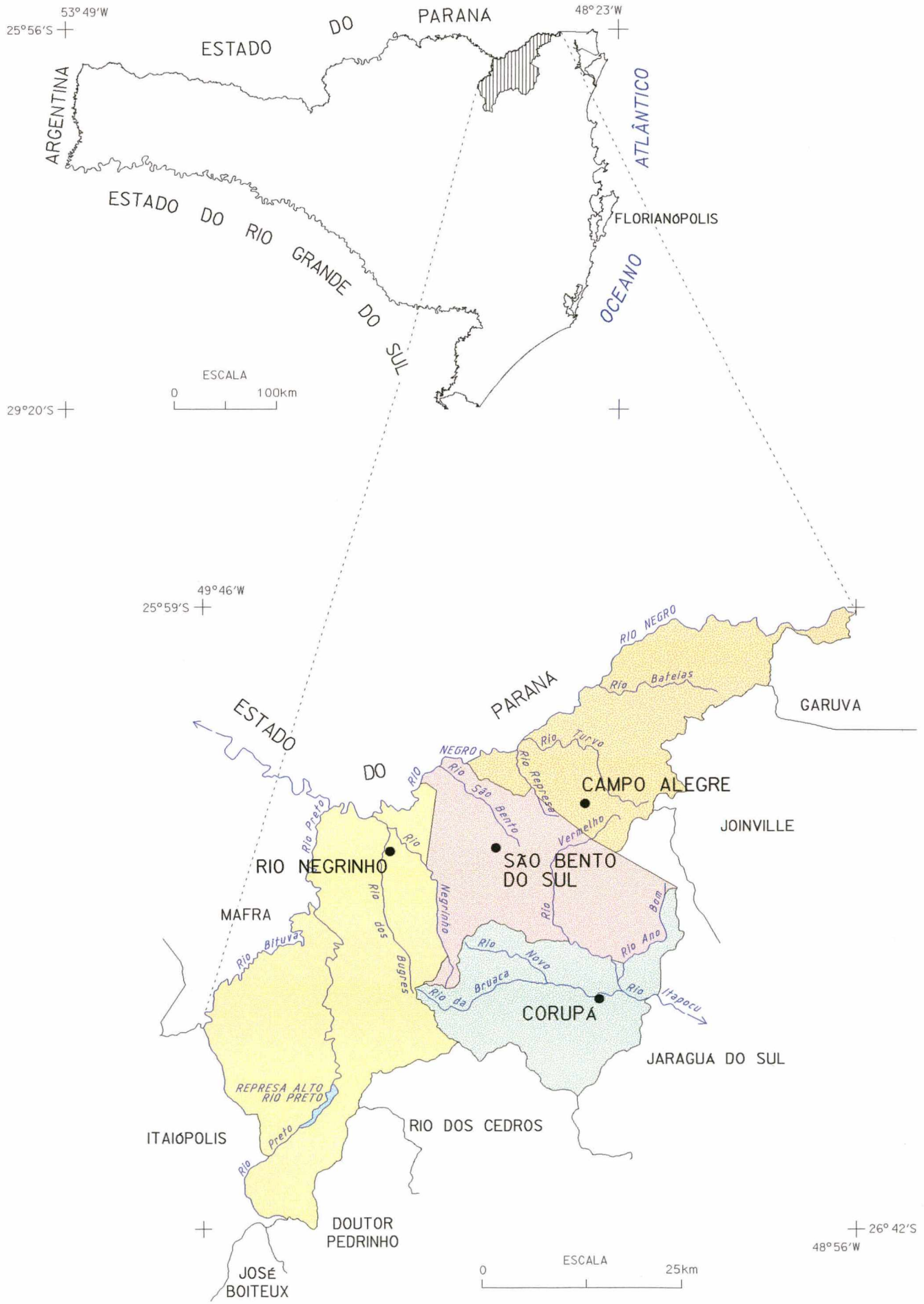
Em 27 de agosto de 1998 a Fundação do Meio Ambiente - FATMA, órgão ambiental do Estado de Santa Catarina, reconheceu o Consórcio Quiriri como uma das melhores iniciativas na área ambiental do ano, concedendo ao mesmo o prêmio de “*MENÇÃO HONROSA – FRITZ MULLER/98*”. Em julho de 2000, o consórcio também recebeu a 7ª edição do prêmio.

---

<sup>12</sup> Quiriri : palavra tupi-guarani que significa silêncio noturno e foi utilizada pelos índios para indicar a serra de mesmo nome, nascente do principal rio da bacia – o rio Negro.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS QUE FORMAM O CONSÓRCIO QUIRIRI



ESTE MAPA É PARTE INTEGRANTE DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO "SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES, RIO NEGRINHO-SC". AUTORA: EVELISE DE F. NEPPEL DALAGNOL/UFSC/CFH/GCN, MAR/01.

## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CONSÓRCIO QUIRIRI



Figura 16 - Estrutura organizacional do Consórcio Quiriri

Fonte: Adaptado de HIDALGO, 1995.

#### 4.3.1 Metodologia do Consórcio Quiriri

Os atores envolvidos no processo de planejamento ambiental participativo são conduzidos por uma metodologia desenvolvida por Hidalgo (1985), abordando de forma integrada duas vertentes, a institucional e a comunitária. A primeira é constituída pelos profissionais especialistas de diversas áreas ou disciplinas científicas das diferentes instituições públicas, e a segunda, é composta pelos diversos líderes da sociedade civil organizada existentes nos municípios consorciados.

Esta metodologia busca um consenso entre a percepção das comunidades e a perspectiva técnico-científica para em conjunto identificar problemas comuns nos municípios integrantes e propor soluções, melhorando a qualidade de vida e preservando a natureza.

Segundo HIDALGO (1995) a estratégia de trabalho consiste na implantação de sete etapas (Figura 17):

1. Promoção: “é um processo educativo e participativo para despertar a consciência do homem (líderes políticos, técnicos institucionais e comunitários) sobre a importância da conservação da natureza e do desenvolvimento da sociedade”. Neste processo é realizada uma campanha de divulgação e conhecimento da proposta do Plano Ambiental, através de cursos, seminários, palestras e encontros.
2. Identificação: nesta etapa as comunidades identificam os problemas prioritários, de acordo com sua percepção ambiental.
3. Propostas: é definida como um processo educativo e participativo. “As propostas são as melhores alternativas consensuais de solução dos problemas identificados na etapa anterior”. A metodologia utilizada é o seminário municipal de propostas, realizado em cada município consorciado.
4. Elaboração de Projetos: “os projetos são elaborados pela vertente institucional, com participação da vertente comunitária dentro de suas limitações”; são projetos técnicos específicos para cada uma das propostas definidas.

5. Execução: é a etapa da execução dos diversos projetos técnicos elaborados anteriormente. Para isto, são utilizados a experiência prática e a mão-de-obra da própria comunidade, em conjunto com o conhecimento técnico da vertente institucional. “A comunidade fiscaliza a execução dos projetos de sua participação”.
6. Avaliação: é um processo de constante avaliação da metodologia, observando especialmente os seus erros e acertos.
7. Sustentação: “é o processo de consolidação política e empresarial do Consórcio Intermunicipal, com sua própria infra-estrutura, recursos humanos e financeiros”.

As propostas da comunidade e de cada prefeitura para sua municipalidade são abordadas em projetos comuns, baseando-se na conservação da bacia hidrográfica como um todo e não somente nos limites político/administrativos municipais.

O Consórcio Quiriri manifesta-se como um eficiente mecanismo de entrosamento e cooperação intermunicipal, apontando as primeiras soluções para alguns problemas regionais, bem como, proporcionando uma ruptura na tradicional forma de planejamento isolado dos municípios.

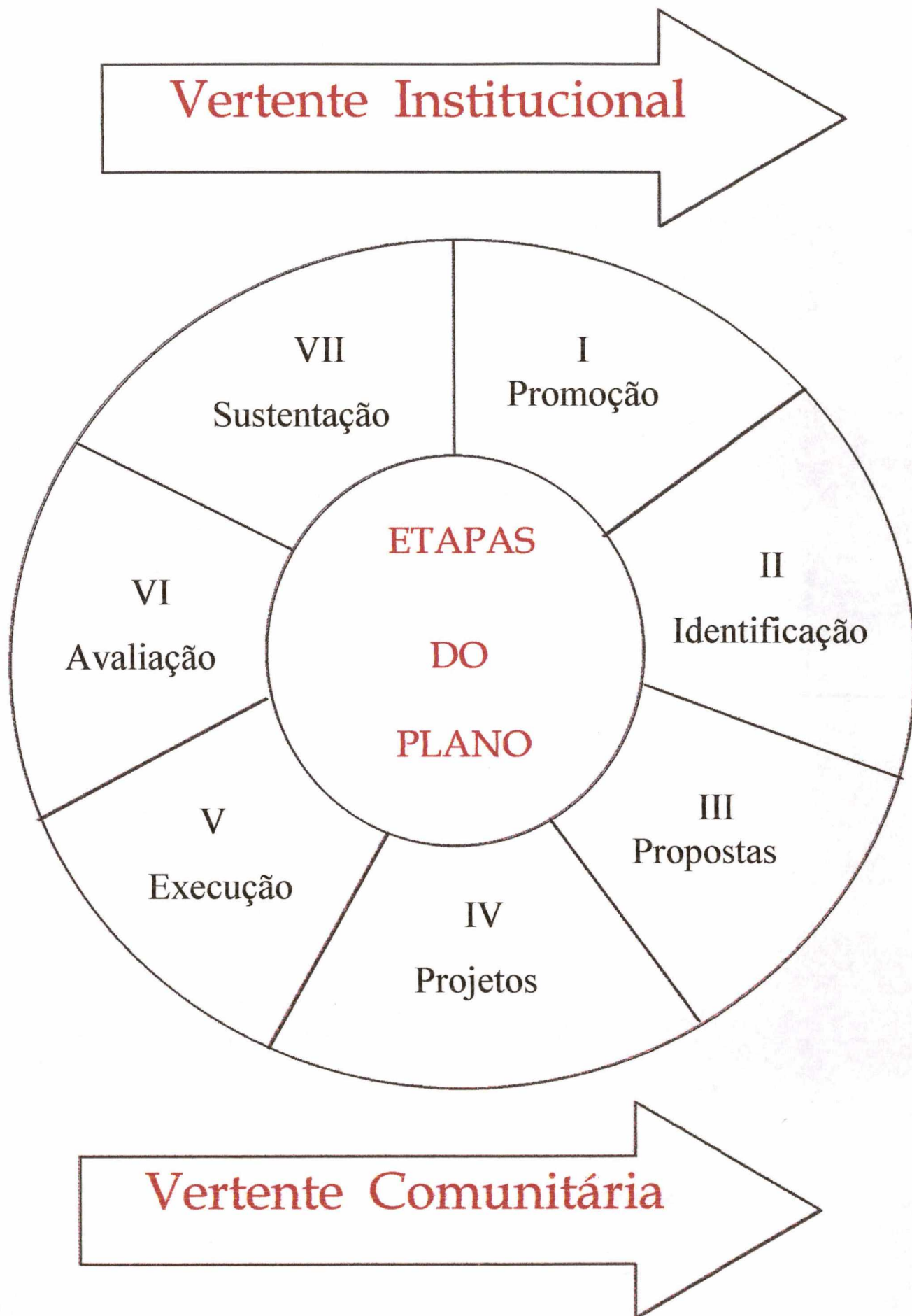


Figura 17- Estratégia do Plano Ambiental do Consórcio Quiriri

Fonte: HIDALGO, 1995.

#### 4.3.2 *Programas e projetos em andamento*

De acordo com NEPPEL-DALAGNOL e FUERST-PACHECO (1999), durante as fases de promoção e identificação realizadas para instituição do consórcio, foram diagnosticados vários problemas junto à comunidade. Os chamados "cadernos" foram o instrumento metodológico desenvolvido e aplicado junto a escolas, comunidades rurais, bairros e sede de cada município. Desse levantamento surgiram as primeiras propostas e projetos a serem desenvolvidos na área:

##### 4.3.2.1 Programa de tratamento participativo de resíduos sólidos

A comunidade apontou como um dos problemas mais sérios, o tratamento atual dos resíduos sólidos. Para tanto, há a necessidade de priorizar e intensificar os trabalhos voltados a esta questão, subdivididos em cinco projetos distintos

- \* Projeto de Resíduos Domiciliares;
- \* Projeto de Resíduos Industriais;
- \* Projeto de Resíduos Infectantes;
- \* Recuperação dos depósitos de lixo a céu aberto (lixões); e,
- \* Projeto de Resíduos Tóxicos.

##### 4.3.2.2 Programa de Unidades de Conservação

A segunda linha de ação do consórcio está concentrada no Programa de Unidades de Conservação (UCs) com o Projeto 'Áreas de Proteção Ambiental' (APAs). Os objetivos gerais deste programa são:

- \* Identificar áreas potencialmente viáveis à preservação legal;
- \* Estimular a criação de UCs junto aos setores público e privado da região;
- \* Implementar ações para garantir a administração, o zoneamento e o plano de gestão de tais unidades.

Através deste programa foram criadas cinco APAs nos municípios integrantes. A aprovação dos projetos de lei para criação de tais UCs ocorreu em agosto de 1998, em uma reunião conjunta de vereadores das Câmaras de Campo Alegre, Rio Negrinho e São Bento do

Sul, que formam o Parlamento do Consórcio. O Município de Corupá só juntou-se ao consórcio em setembro de 1999.

As APAs da região do Consórcio Quiriri têm objetivos definidos para cada caso, visando de forma geral proteger o conjunto de ecossistemas que as compõem, objetivando assegurar condições de potabilidade da água em áreas vistas como futuras fontes de abastecimento público de água potável dos municípios, como é o caso da APA Rio dos Bugres (em Rio Negrinho e com área de 8.184 ha), da APA do Rio Vermelho (em São Bento do Sul e com 23.000 ha) e da APA Alto Rio Turvo (em Campo Alegre e área de 7.000 ha). Para fomentar o uso dos recursos naturais de maneira não destrutiva, como o turismo ecológico, a educação ambiental e a recreação (lazer e esportes náuticos, pesca esportiva) é o caso da APA da Represa Alto Rio Preto (em Rio Negrinho e com área 16.000 ha) e da APA dos Campos do Quiriri (em Campo Alegre, com área de 1.400 ha). Em Corupá já havia sido criado em 1989, o Parque Ecológico Emílio Fiorentino Battistella, que possui uma área de 41,5 hectares destinado à preservação permanente. Vale destacar que o referido programa está sendo responsável por uma área total de 55.625,50 ha.

Nas APAs, a atividade humana deve e pode existir, desde que orientada e regulada de forma a evitar a degradação ambiental e permitir o uso sustentável do patrimônio natural. Para tal, estão sendo realizados estudos técnicos para a elaboração do Plano de Gestão, definindo dentre outras, as atividades a serem permitidas ou incentivadas e as que deverão ser restringidas e proibidas. O envolvimento comunitário no manejo dessas APAs é de fundamental importância para a adoção de critérios disciplinadores eficientes. A criação dos Conselhos Gestores assegurará a participação popular no Plano de Gestão de cada área.

A criação dos Conselhos Gestores visa a dimensão sociocultural na tomada de decisões, cuja participação social traz em si muitos fatores. A dificuldade de implementação de processos participativos está muito ligada ao preparo dos grupos. Uma participação de fato e de direito é objeto de freqüentes análises, pois não pode ser vista como um produto, mas sim, como um processo (DEMO, 1988). A dimensão participativa encontra seu espaço de reflexão e de pesquisa principalmente nas ciências sociais, na maior parte das vezes, visando discutir ou promover o ingresso das minorias dentro dos processos de produção, decisão e consumo. Assim, temos quase exclusivamente, a discussão sobre participação social aplicada às câmaras ou classes populares, que historicamente estão excluídas desses processos (BORDENAVE, 1986).

#### 4.3.2.3 Programa de turismo

Intimamente ligado ao Programa de Unidades de Conservação, o Programa de Turismo visa regionalizar ações, aproximando grupos de interesses comuns, preservando a identidade própria de cada município. Convém lembrar que a pretensão do Consórcio Quiriri frente ao Programa Regional de Turismo, consiste em implementar ações práticas, utilizando suas possibilidades como entidade ambiental regional, uma vez que os Conselhos Municipais de Turismo estão trabalhando fortemente na elaboração dos planos.

O Governo do Estado, através de seu órgão competente (SANTUR), identificou a rota turística denominada “Caminho dos Príncipes”. Esta engloba vários municípios, entre os quais aqueles ligados ao consórcio, que tinham como antigos proprietários a Princesa Dona Francisca, o Príncipe Françaís de Orleans e o Conde d’Eu (GIACOMOZZI JÚNIOR, 1999).

Os municípios do Consórcio Quiriri possuem uma diversidade de características naturais, culturais e econômicas que favorecem o desenvolvimento do setor turístico como mais uma atividade econômica para a região, que poderá contar com a integração e apoio dos moradores locais, com suas residências funcionando como hotéis de pequeno porte.

Em uma primeira ação específica para a área rural, foi desenvolvido um Projeto de Lei visando a certificação de produtos de origem vegetal da região (*SELO DO CONSÓRCIO*). Essa adequação dos produtos dentro de critérios sanitários e organizacionais agrega valor ao produto a ser comercializado, além de ampliar seu mercado, possibilitando sua comercialização com segurança, procurando evitar dessa maneira, o êxodo rural.

#### 4.3.2.4 Programa de participações específicas do Consórcio Quiriri

- \* Parque Natural das Aves e Centro de Energia Universal, ambos localizados no Município de São Bento do Sul;
- \* Horto Botânico / Ervas Medicinais, no Município de Campo Alegre;
- \* Feira e Congresso do Meio Ambiente (AMBIENTAL) e Exposição Agropecuária e Meio Ambiente (EXPOAMA); evento realizado anualmente em julho e setembro, respectivamente, em São Bento do Sul;
- \* Campeonato de Pesca - atividade de lazer realizada anualmente em fevereiro na Represa Volta Grande, no Município de Rio Negrinho.



#### 4.4 A APA DO RIO DOS BUGRES

Visando assegurar as condições de potabilidade da água para futura fonte de abastecimento público de Rio Negrinho, foi criada a APA do Rio dos Bugres, dentro dos limites territoriais da sub-bacia de mesmo nome, através da Lei Municipal nº 1.093 de 17 de agosto de 1998, conforme publicação no Jornal Perfil, de Rio Negrinho (21/08/1998, p.19) e descrita abaixo.

#### LEI Nº 1.093 DE 17 E AGOSTO DE 1998. CRIA A APA – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS

**Art. 1º** - Cria a APA - Área de Proteção Ambiental do Rio dos Bugres, constituída da bacia hidrográfica do Rio dos Bugres, assim entendida a área da bacia localizada dentro dos limites territoriais do município de Rio Negrinho, a partir dos limites com o município de Corupá, estendendo-se até sua foz no Rio Negrinho, apresentando área de drenagem com, aproximadamente, 8.100 hectares, com o objetivo de:

- I - proteger as nascentes do Rio dos Bugres, tendo em vista sua condição de futura fonte de abastecimento de água potável do Município;
- II - garantir a conservação de remanescentes da Mata de Pinhais (Floresta Ombrófila Mista);
- III - proteger a fauna silvestre;
- IV - melhorar a qualidade de vida da população residente, através da orientação e disciplina das atividades econômicas locais;
- V - fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental;
- VI - preservar a cultura e as tradições locais.

**Art. 2º** - Na implantação e manejo da APA do Rio dos Bugres, serão adotadas, dentre outras as seguintes medidas:

- I - elaboração do zoneamento ecológico-econômico, a ser regulamentado pelo executivo municipal, definindo as atividades a serem permitidas ou incentivadas em cada zona e as que deverão ser restringidas e proibidas;
- II - utilização dos instrumentos legais e dos incentivos financeiros governamentais, para assegurar a proteção da biota, o uso racional do solo e outras medidas referentes à salvaguarda dos recursos ambientais;
- III aplicação de medidas, nos termos da legislação vigente, destinadas a impedir ou evitar o exercício de atividades causadoras de degradação da qualidade ambiental;
- IV - divulgação das medidas previstas nesta Lei, objetivando o esclarecimento da comunidade local sobre a APA e suas finalidades;
- V - incentivo ao reconhecimento de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), ou outra categoria de Unidade de Conservação junto aos proprietários, cujos domínios encontram-se inseridos, no todo ou em partes, nos limites da APA.

**Art. 3º** - Ficam vedadas na APA Rio dos Bugres, dentre outras, as seguintes atividades:

- I - implantação de atividades industriais potencialmente poluidoras, que causem danos ao meio ambiente e afetem os mananciais de água;
- II - realização de movimentação de terra em áreas de declividade superior a 30%;

- III - exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão do solo e /ou um acentuado assoreamento dos cursos d'água;
- IV - exercício de atividades que implicarem matança, captura ou molestamento de espécies silvestres, quando essas atividades estiverem em desacordo com a legislação vigente;
- V - despejo, sem tratamento prévio, de quaisquer efluentes, resíduos ou detritos nos cursos d'água;
- VI - retiradas, sem autorização prévia dos órgãos competentes, de areia e material rochoso que impliquem alterações ecológicas locais;
- VII - retirada ou destruição, sem autorização prévia dos órgãos competentes, de vegetação nativa, causando dano direto ou indireto à APA.

**Art. 4º** - Caberá ao Poder Executivo Municipal através de seus órgãos competentes, a implantação, administração e fiscalização do cumprimento do disposto nesta Lei, como também a prestação de assistência aos proprietários das áreas localizadas na APA, mediante programas que julgar convenientes e necessários, em articulação com os demais órgãos federais, estaduais, municipais e organizações não governamentais.

**Art. 5º** - O Poder Executivo Municipal através de seus órgãos competentes poderá criar o conselho gestor da APA ou grupos técnicos para apoiar a implementação das atividades de administração, elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico e do Plano de Gestão Ambiental.

**Art. 6º** - O descumprimento das normas disciplinadoras previstas nesta Lei, sujeitará os infratores ao embargo das iniciativas irregulares, à medida cautelar de apreensão do material e das máquinas usadas nessas atividades, à obrigação de reposição e reconstituição, tanto quanto possível, da situação anterior e a imposição de multa, diária em caso de infração continuada.

§ 1º - A multa referida neste artigo será de R\$ 50,00 (cinquenta reais) a R\$ 1.000,00 (um mil reais), de acordo com a gravidade da infração, aplicável diariamente, enquanto perdurar a infração.

§ 2º - O pagamento da multa não isenta o infrator das sanções previstas em Legislação Federal e Estadual quando for o caso.

**Art. 7º** - Os recursos financeiros recebidos de acordo com as penalidades previstas no parágrafo anterior, serão aplicados, prioritariamente, na APA criada por esta Lei.

**Art. 8º** - Caberá ao Chefe do Poder Executivo Municipal expedir os atos regulamentadores e normativos complementares ao cumprimento desta Lei.

**Art. 9º** - Fica autorizado o Poder Executivo Municipal a firmar convênios e acordos com o Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Negro Catarinense - CONSÓRCIO QUIRIRI e outros órgãos e entidades públicas e privadas, para implementação desta Lei.

**Art. 10** - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

## 5. RECURSOS HÍDRICOS

“A quantidade de água disponível no nosso planeta é limitada. A água doce está sendo convertida em um recurso cada vez mais escasso e valioso, devido ao aumento da necessidade de consumo para diversos usos com implicações na quantidade de água captada, bem como no volume de resíduos nela lançados, provocando aumento da poluição” (PORRÉCA, 1998, p.24).

### 5.1. ASPECTOS LEGAIS

No Brasil a primeira legislação específica referente aos recursos hídricos data de 1934, com o ‘Código das Águas’. A primeira classificação das águas, foi estabelecida através da Portaria GM/nº 0013, de 15 de janeiro de 1976, do Ministério do Interior, em que foram definidas quatro classes para as águas interiores do país. Para cada classe, além da especificação de usos, a referida portaria fixou os teores máximos de impurezas e as condições a serem atendidas.

Na Legislação Estadual os cursos d’água de Santa Catarina foram enquadrados pela Portaria nº 0024/79, obedecendo o estabelecido pela Portaria GM nº 0013/76. De acordo com esta classificação, todos os cursos d’água do Município de Rio Negrinho, inclusive o rio dos Bugres, estão enquadrados na classe 2. Como a classificação do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986, estabelece uma classe a mais, a especial, pode-se equivaler a classe 2 da Portaria 024/79 à da classe 1 do CONAMA (Tabelas 12 e 13).

O Decreto nº 14.250 de 05 de junho de 1981, artigo 5º, regulamenta as águas interiores situadas no território do Estado de Santa Catarina, segundo os usos preponderantes, conforme tabela 12. Foram classificadas as classes de 1 a 4, e considerados os padrões de qualidade de água.

O CONAMA, através da Resolução nº 20/86, estabeleceu a nova classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Considera-se como águas doces aquelas com salinidade igual ou inferior a 0,5‰; como águas salobras as que têm salinidade variando entre 0,5 e 30‰; as águas salinas são as que têm salinidade igual ou superior a 30‰. Nesta mesma resolução as águas doces são da classe Especial à 4; as águas salinas como 5 e

6; e as águas salobras as de números 7 e 8. Para cada classe são considerados os padrões de qualidade e aqueles para as águas doces são apresentados na tabela 13.

Tabela 12 - Classificação das águas doces segundo o Decreto Estadual nº 14.250/81.

CLASSES	DESTINAÇÃO
Classe 1	- Abastecimento doméstico sem tratamento prévio ou com simples desinfecção.
Classe 2	- Abastecimento doméstico após tratamento convencional; - Irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas; - Recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
Classe 3	- Abastecimento doméstico, após tratamento convencional; - Preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora; - Dessedentação de animais.
Classe 4	- Abastecimento doméstico, após tratamento avançado; - Navegação; - Harmonia paisagística; - Abastecimento industrial; - Irrigação; - Usos menos exigentes.

Fonte: Santa Catarina, 1998.

Tabela 13 - Classificação das águas doces, de acordo com CONAMA 20/86.

CLASSES	DESTINAÇÃO
Especial	- Abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção; - Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
Classe 1	- Abastecimento doméstico após tratamento simplificado; - Proteção das comunidades aquáticas ; - Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); - Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas e sem remoção de película; - Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
Classe 2	- Abastecimento doméstico, após tratamento convencional; - Proteção das comunidades aquáticas; - Recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho); - Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; - Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
Classe 3	- Abastecimento doméstico, após tratamento convencional; - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; - Dessedentação de animais.
Classe 4	- Navegação; - Harmonia paisagística; - Usos menos exigentes.

Fonte: Resolução CONAMA nº 20 de 18 de junho de 1986, art. Iº, incisos I a V.

O artigo 4º da Resolução CONAMA 20/86 estabelece também, os seguintes limites ou condições para as diferentes classes, sendo que para a classe 1:

- a) não será permitida a presença de materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais;
- b) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- c) substâncias que comuniquem gosto ou odor;
- d) corantes artificiais: virtualmente ausentes;
- e) substâncias que formem depósitos objetáveis;
- f) coliformes: para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 da mesma Resolução que trata das exigências para as águas destinadas à balneabilidade. As águas utilizadas para a irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas que se desenvolvam rentes ao solo e que são consumidas cruas, sem remoção de casca ou película, devem ser isentas de poluição por excrementos humanos. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes fecais por 100 ml em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; para os coliformes totais o limite será de até 1.000 por 100 ml em 80% ou mais das amostras;
- g) DBO: 5 dias a 20° C até 3 mg/l O<sub>2</sub>;
- h) OD: não inferior a 6 mg/l O<sub>2</sub>;
- i) turbidez: até 40 UNT;
- j) cor: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/l;
- l) pH: 6,0 a 9,0;
- m) substâncias potencialmente prejudiciais, como metais pesados (teores máximos).

Na tabela 14 encontra-se uma síntese da legislação federal sobre os recursos hídricos.

Tabela 14 – Síntese da legislação federal referente aos recursos hídricos.

LEGISLAÇÃO	DATA	RESUMO
Decreto Presidencial nº 24.643 (Código das Águas)	10/07/1934	Define águas públicas, comuns e particulares, trata do princípio de outorga, modalidades de concessão e garantia do acesso às águas, buscando atender às necessidade de vida.
Resolução do CONAMA nº 20	18/06/1986	Classifica as águas doces, salobras e salinas do território nacional.
Constituição Federal, art. 20, inciso III	05/10/1988	Define como sendo bens da União lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um estado, sirvam de limite com outros países ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
Constituição Federal, art. 26, inciso I	05/10/1988	Inclui entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

Constituição Federal, art. 20, Parágrafo 1º	05/10/1988	Assegura aos estados e municípios a participação no resultado ou compensação financeira relativa à exploração dos recursos hídricos em seu território.
Constituição Federal, art. 21, inciso XII, letras 'b' e 'f'	05/10/1988	Define que compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: a) os serviços e as instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; b) os porto marítimos, fluviais e lacustres.
Constituição Federal, art. 21, inciso XVIII	05/10/1988	Estabelece como sendo de competência da União planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações.
Constituição Federal, art. 21, inciso XIX	05/10/1988	Diz que compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.
Constituição Federal, art. 22, incisos IV e X	05/10/1988	Define como competência da União legislar sobre "águas, energia (...) e sobre o regime dos portos, na navegação lacustre, fluvial e marítima (...)".
Constituição Federal, art. 22, Parágrafo único	05/10/1988	Estabelece que "Lei complementar poderá autorizar os estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo".
Constituição Federal, art. 23, incisos VI e XI	05/10/1988	Estabelece como sendo competência da União, dos estados e dos municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, bem como registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos.
Lei nº 7.990	28/12/1989	Institui, para os estados e municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica
Lei nº 8.001	13/03/1990	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei 7.990 de 28/12/1989.
Decreto Presidencial nº 1	11/01/1991	Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei 7.990 de 1989.
Lei nº 4.904	17/12/1995	Cria o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica- CNAEE e o Departamento Nacional de Águas e Energia- DNAEE.
Lei nº 9.427	26/12/1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica- ANEEL, que entre outras atribuições, deverá promover a articulação com os estados para o aproveitamento energético dos cursos de água e a compatibilização com a política nacional de recursos hídricos.
Lei nº 9.433	08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1 da Lei 8001 de 13/03/1990, que modificou a Lei 7990, de 28/12/1989.
Decreto nº 2.612	03/06/1998	Regulamenta Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Fonte: Santa Catarina, 1998.

Na legislação estadual sobre recursos hídricos, além da Portaria nº 0024/79 e do Decreto nº 14.250/81 que classifica e regulamenta respectivamente as águas interiores do estado, encontram-se as seguintes leis, conforme SANTA CATARINA (1998):

- Lei nº 6.739 de 16 de dezembro de 1985 - cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH);
- Constituição Estadual de 1989 (artigos 8, 9,12, 138, 144, 184);
- Lei nº 9.022 de 06 de maio de 1993 - dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.748 de 30 de novembro de 1994 - dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Lei nº 10.006 de 18 de dezembro de 1995 - dá nova redação ao art. 31 da Lei nº 9.748/94;
- Resolução do CERH nº 002 de 23 de junho de 1977 – aprova a criação do Comitês de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos rios Tubarão, Araranguá, Itapocu, do Peixe e Cubatão do Norte;
- Resolução do CERH nº 003 de 23 de junho de 1977 - aprova as normas gerais para composição, organização, competência e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas.
- Lei nº 10.644 de 07 de janeiro de 1998 - dá nova redação ao art. 2º da Lei 6.739/85.
- Decreto nº 2.648 de 16 de fevereiro 1998 – regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

A legislação estadual necessita de uma revisão, pois como percebe-se o Estado de Santa Catarina se antecipou à Resolução nº 20/86 do CONAMA; enquanto a classificação estadual apresenta quatro classes de água, na federal (mais recente) são cinco. Situação semelhante ocorre em relação à Política Nacional do Recursos Hídricos de 1997 com a Estadual que é de 1994.

## 5.2 O ABASTECIMENTO E O CONSUMO DE ÁGUA EM RIO NEGRINHO

Atualmente a disputa pela água em algumas regiões catarinenses é um fato inegável. A captação de água para o abastecimento urbano, está competindo espaço não só com as derivações destinadas à irrigação e ao suprimento industrial, mas principalmente com os lançamentos de efluentes, dejetos e agrotóxicos, que limitam de modo significativo o seu uso.

Para Santa Catarina o consumo urbano (residencial, industrial e comercial) de água é de 17.641.174 m<sup>3</sup>/mês; em média 176 litros/habitante/dia (SANTA CATARINA, 1997).

Na área rural o maior uso de água está na agricultura irrigada, especialmente à cultura do arroz, com 130 mil hectares cultivados no estado. Utiliza-se o sistema de irrigação por inundação, com uma lâmina de água de 10 cm por aproximadamente 100 dias, de novembro a fevereiro. A demanda de água nesta prática, é em média, 2 litros por segundo por hectare, durante todo o período, conforme salienta SANTA CATARINA (*op.cit.*).

Segundo esta mesma fonte, a irrigação por aspersão, bem menos freqüente que a anterior, é utilizada nas lavouras de hortaliças do vale do rio do Peixe, e nas regiões da baixada norte, do vale do Itajaí, do litoral Centro e Sul e na cultura do alho do Planalto de Lages.

O estado possui 13.304 mil irrigantes, que utilizam aproximadamente 11.122 m<sup>3</sup> de água por dia e irrigam 87.386 mil hectares de lavouras (SANTA CATARINA, *op.cit.*).

No Município de Rio Negrinho a captação, o tratamento e o abastecimento de água são realizados pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) criado pela Lei Municipal nº 194, de 31 de outubro de 1968 e inaugurado oficialmente em 08 de novembro de 1970.

Segundo entrevista concedida em 25 de novembro de 1999, pelo Sr. Mário José Pscheidt, diretor geral do SAMAE de Rio Negrinho, nos últimos onze anos (1989-99) houve um aumento em torno de 50% no consumo de água neste município e a oferta pelo SAMAE passou de 55 para 100 litros por segundo.

Na área urbana do município o abastecimento de água pelo SAMAE é de 100%, inclusive com todo sistema medido. No interior há abastecimento no distrito de Volta Grande e em mais duas comunidades (PSCHEIDT, 1999).

Conforme RIBEIRO (mensagem pessoal, 2001), em Rio Negrinho o consumo médio diário de água tratada é de 5.500 m<sup>3</sup> ou 150 litros/habitante, sendo que o consumo mensal está entre 165.000 m<sup>3</sup>. No inverno, 70% da população gasta a taxa mínima, ou seja, até 10 m<sup>3</sup>, e no verão este percentual diminui para 50%. A classe residencial, apresenta o maior número de consumidores (Tabela 15), enquanto que a classe industrial, via de regra, utiliza água do SAMAE principalmente para fins higiênicos, e as maiores indústrias perfuraram seus próprios poços profundos, como é o caso da Indústria Ceramarte Ltda.



Tabela 15 - Classe e número de consumidores de água em Rio Negrinho.

<i>Classe</i>	<i>Número de Consumidores</i>	
	Agosto/1989	Dezembro/2000
Residencial	5.039	8.780
Comercial	73	228
Industrial	115	122
Setor Público	41	87
<i>Total</i>	<i>5.268</i>	<i>9.217</i>

Fonte: SAMAE (RIBEIRO, mensagem pessoal, 2001).

Conforme dados verificados em campo e através de entrevistas com moradores locais, na sub-bacia do rio dos Bugres, o fornecimento de água tratada pelo SAMAE se dá em toda a área urbana até próximo ao lixão da cidade. No médio e alto vale a água consumida é captada em poços e nascentes pelos próprios moradores.

A captação de água do SAMAE é realizada no rio Negrinho, a montante da área urbanizada do município e a jusante de São Bento do Sul. O tratamento desta água está se tornando inviável pela poluição, pois o rio dos Banhados, afluente do rio Negrinho, recebe grande volume de chorume do “aterro controlado” e efluentes urbanos e industriais do bairro Serra Alta, no município vizinho de São Bento do Sul, comprometendo a qualidade das águas daquele rio e dificultando e encarecendo o seu tratamento.

### 5.3 A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NA SUB-BACIA DO RIO DOS BUGRES

Conforme acentua PÔSSAS (1998), no canal fluvial podem ser medidas diversas variáveis, tais como, o nível da superfície da água, a forma do canal, a velocidade da correnteza, a quantidade de material mineral dissolvido ou em suspensão.

Em relação a velocidade das águas, são muitos os fatores que nela influenciam, entre eles, a declividade do perfil longitudinal, o volume das águas, a forma da seção transversal, o coeficiente de rugosidade do leito e a viscosidade da água. O fator velocidade e sua alteração, modifica a capacidade de erosão das margens e do leito fluvial, bem como o transporte e deposição da carga do rio (GUERRA e CUNHA, 1995).

Para verificar a descarga ou vazão do rio dos Bugres, foram efetuadas medidas em janeiro e abril, relativas a alta e à baixa vazão. Estas medidas foram levantadas nos mesmos pontos de coleta de água, e que são apresentados no mapa 7 e na figura 19.

Para determinar a descarga líquida do rio dos Bugres, o primeiro procedimento em campo foi o de medir a velocidade da corrente, adotando-se a unidade de litros por segundo (l/s) em que 1000 l/s equivalem a um  $1\text{m}^3$ , conforme CUNHA e GUERRA (1996), esta unidade é utilizada para rios pequenos, como é o caso ora em estudo. Para tal procedimento, a técnica usada foi a de flutuadores (bolinhas de *Ping-Pong*), e que de acordo com os autores citados, é a forma mais simples de se obter medições da velocidade da superfície do rio.

A técnica consiste em determinar uma distância no canal fluvial em que o flutuador deve percorrer em um certo tempo (cronometrado), e o mesmo deve ser repetido por três vezes, para obter-se uma média das medidas. Segundo CUNHA e GUERRA (*op.cit.*, p.160), esta média deve ser multiplicada por 0.85, pois as pesquisas têm mostrado que a velocidade média dos rios, em uma seção vertical, é 0.85 vezes a de superfície, uma vez que este parâmetro é variável ao longo do perfil transversal, decrescendo com a profundidade e na direção das margens.

Os valores encontrados para o rio dos Bugres, no período chuvoso e menos chuvoso são apresentados nas tabelas 16 e 17, respectivamente.

O ponto 1 foi excluído da tabela 17, uma vez que, em se tratando de nascente estava com tão pouca água que foi impossível realizar a medição.

Para se obter os dados de vazão foi realizada a topografia das seções transversais nos mesmos pontos relativos às medidas de velocidade.

Posterior a obtenção dos valores em campo, as seções transversais foram desenhadas em papel milimetrado, de modo a facilitar o cálculo das área de cada uma. Estas seções foram traçadas no *software* Excel (Figuras 18a, 18b), somente para fins representativos, uma vez que neste programa as escalas verticais e horizontais não permitem que se efetue qualquer cálculo de área, conforme já assinalado por PÔSSAS (1998).

Tabela 16 – Velocidades médias no rio dos Bugres em janeiro de 2000, período chuvoso.

PONTO	NÚMERO DE REPETIÇÕES	DISTÂNCIA (m)	TEMPO DO FLUTUADOR (segundos)	TEMPO MÉDIO* (segundos)	VELOCIDADE MÉDIA DA SUPERFÍCIE** (m/s)	VELOCIDADE MÉDIA DO RIO*** (m/s)
1	1	7 m	99	110,33	0,0634	0,0539
	2		119			
	3		113			
2	1	15 m	37	33	0,4545	0,3863
	2		31			
	3		32			
3	1	15 m	18	18	0,8333	0,7083
	2		19			
	3		18			
4	1	12 m	29	29	0,4137	0,3517
	2		29			
	3		29			
5	1	15 m	41	44	0,3409	0,2897
	2		55			
	3		38			
6	1	15 m	12	13	1,1538	0,9807
	2		14			
	3		14			
7	1	11 m	12	13	0,8461	0,7192
	2		13			
	3		13			
8	1	15 m	11	11	1,3636	1,1590
	2		11			
	3		11			

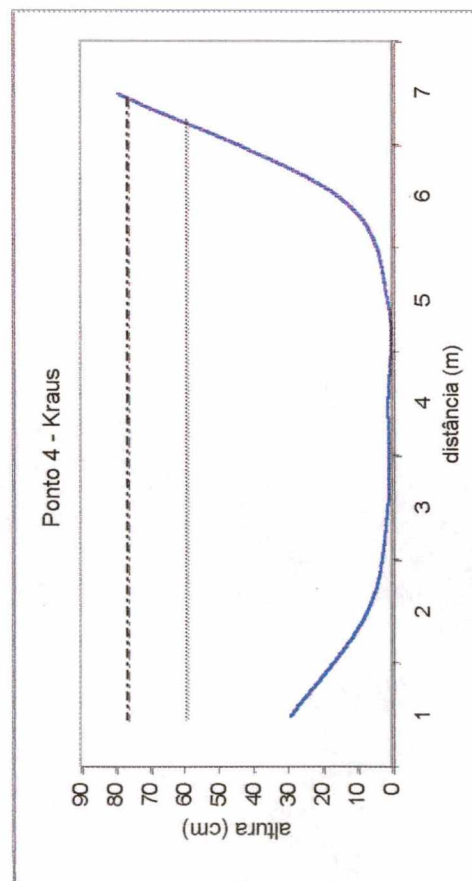
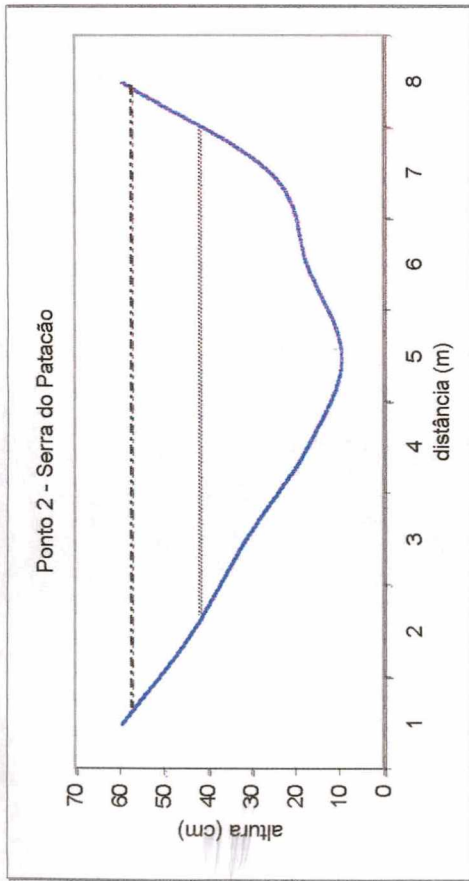
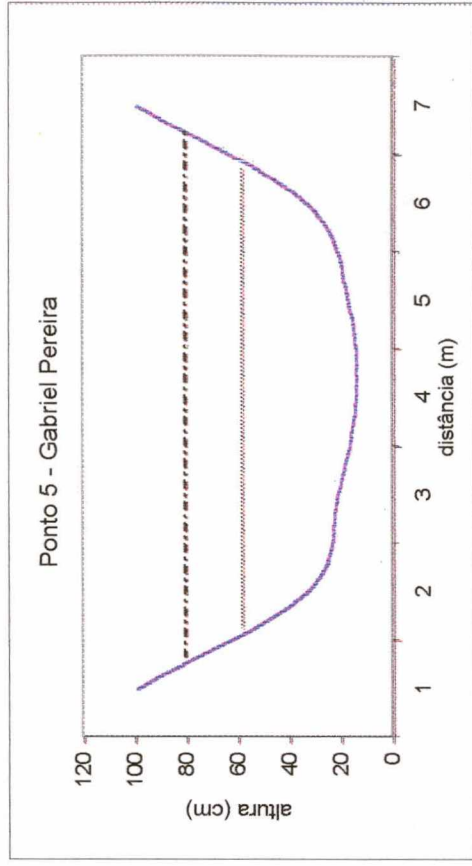
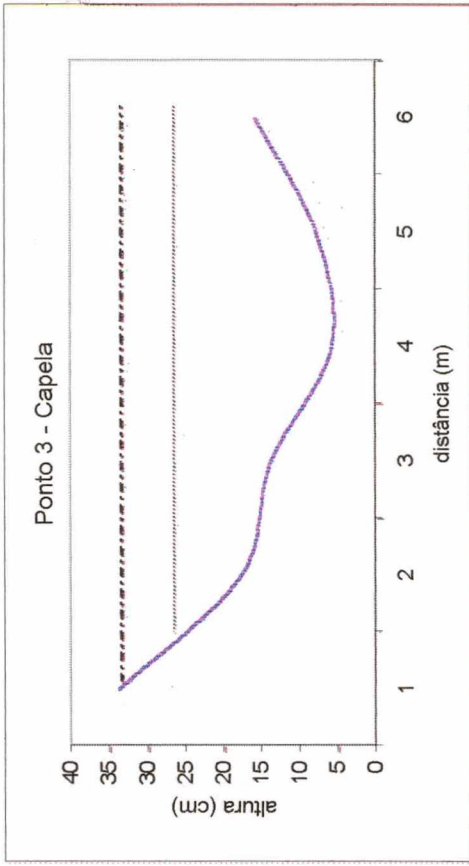
Tabela 17 – Velocidades médias no rio dos Bugres em abril de 2000, período menos chuvoso.

PONTO	NÚMERO DE REPETIÇÕES	DISTÂNCIA (m)	TEMPO DO FLUTUADOR (segundos)	TEMPO MÉDIO* (segundos)	VELOCIDADE MÉDIA DA SUPERFÍCIE** (m/s)	VELOCIDADE MÉDIA DO RIO*** (m/s)
2	1	15	39	41	0,3658	0,3109
	2		45			
	3		39			
3	1	15	30	36	0,4166	0,3541
	2		32			
	3		46			
4	1	12	76	68	0,1764	0,1499
	2		68			
	3		60			
5	1	15	74	73	0,2054	0,1746
	2		68			
	3		77			
6	1	15	21	21	0,7142	0,6071
	2		21			
	3		20			
7	1	11	20	19	0,5789	0,4921
	2		19			
	3		18			
8	1	15	18	17	0,8823	0,7499
	2		17			
	3		16			

\* Tempo médio =  $(t_1+t_2+t_3) / 3$ 

\*\* Velocidade média da superfície = Distância / Tempo médio

\*\*\* Velocidade média do rio = Velocidade média da superfície x 0,85





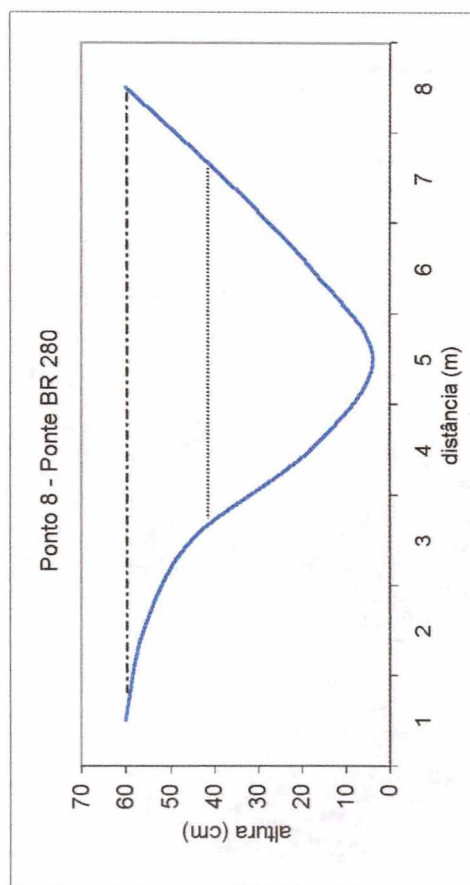
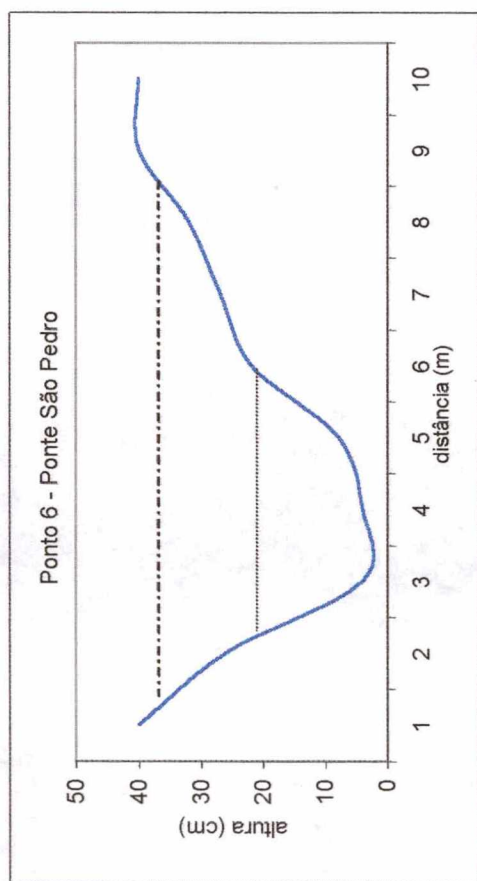
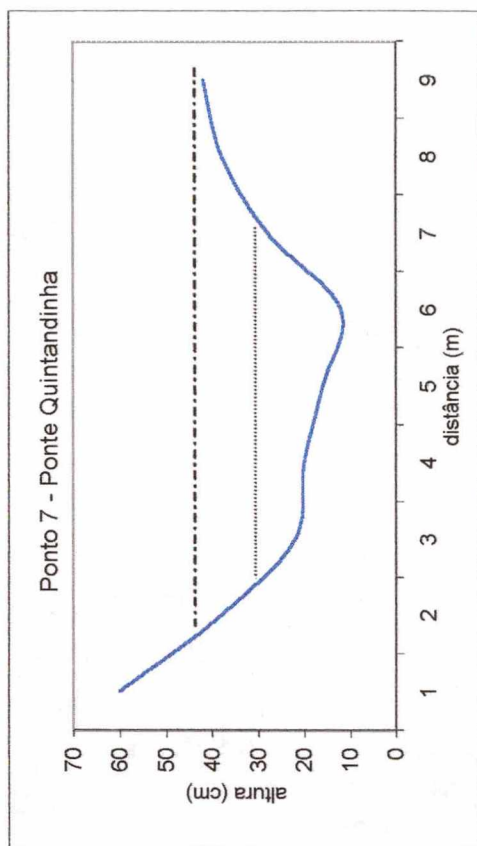
 Nível d'água em janeiro/00  
 Nível d'água em abril/00

Figura 18 a - Seções transversais do rio dos Bugres



----- Nível d'água em janeiro/00  
 ..... Nível d'água em abril/00

Figura 18 b - Seções transversais do rio dos Bugres

Verificou-se que o fundo do leito, nos pontos levantados, geralmente apresentam seixos (pontos 2,3,6,7 e 8). As seções 4 e 5 apresentam um fundo bem suave, sem talvegue bem definido (linha de máxima profundidade ao longo do leito), diferenciando-se tanto na forma, quanto pela ausência de seixos e pela presença de silte.

Como acentuam GUERRA e CUNHA (1995) a descarga ou vazão da carga líquida do fluxo fluvial não é medida diretamente; será o produto da área da seção transversal pela velocidade média do rio. A descarga é definida pela equação  $Q = A \cdot V$ , que representa a relação entre a área (A) da seção transversal do canal (largura x profundidade média) e a velocidade da corrente (V).

A tabela 18 apresenta a área da seção transversal, a velocidade média e a descarga ou vazão de cada ponto medido no rio dos Bugres, em dois períodos distintos, chuvoso e menos chuvoso. Observa-se a variabilidade no volume de água presente no rio dos Bugres em ambas as medições.

Tabela 18 – Área, velocidade e descarga do rio dos Bugres, no período de alta e baixa vazão.

Ponto	Janeiro/2000			Abril/2000		
	Área (m <sup>2</sup> )	Velocidade (m/s)	Descarga (l/s)	Área (m <sup>2</sup> )	Velocidade (m/s)	Descarga (l/s)
2	151	0,0539	58,33	103	0,3109	32,02
3	107	0,3863	75,79	50	0,3541	17,70
4	226	0,7083	79,48	153	0,1499	22,94
5	237	0,3517	68,66	154,5	0,1746	26,98
6	156	0,987	152,99	95	0,6071	57,67
7	178	0,7192	128,02	143	0,4921	70,37
8	141	1,1590	163,42	116	0,7499	86,99
Descarga Total: 726,69 l/s			Descarga Total: 314,67 l/s			

Obs. O ponto 1 foi desconsiderado.

Conforme pode-se constatar pelo exame da tabela 18, o mês de abril, menos chuvoso, apresenta vazão bem menor. A diferença é mais marcante no ponto 3, com 76,65%, enquanto nos de números 4, 5 e 6 corresponde a 69,75 , 66,07 e 62,31%. Nos pontos 7 e 8,

mais a jusante a diferença é de 45,03 e 46,76%. Considerando o conjunto dos pontos analisados a vazão de janeiro foi 56,7% maior que a de abril.

Para melhor compreensão do que representam estes valores de vazão foram levantados os dados relativos à precipitação para os meses de janeiro e abril de 2000 (Tabelas 19 e 20, respectivamente).

Tabela 19 - Precipitação em janeiro de 2000 período chuvoso  
(1ª amostragem)

<b>Dia</b>	<b>mm</b>	<b>Dia</b>	<b>mm</b>
01	4.6	17	5.1
02	4.9	18	1.1
03	0.0	19	0.0
04	1.5	20	1.1
05	0.0	21 e 22	0.0
06	0.4	23 *	14.5
07	0.0	24	1.7
08	13.8	25	1.1
09	4.0	26	6.2
10	0.3	<b>Sub-Total</b>	<b>91.9</b>
11	7.9	27**	0.0
12	0.0	28	0.3
13	0.8	29	0.0
14	0.3	30	0.0
15	17.0	31	41.1
16	5.6	<b>Total</b>	<b>133.3</b>

Fonte dos dados: Estação MOBASA/EPAGRI

\* Dia de medidas de vazão

\*\* Dia de coleta de amostras de água superficial

Até o dia em que ocorreram as medidas para o cálculo de vazão, dia 23, o volume precipitado era de apenas 68,4 mm. Quando do momento da coleta de água para análise química, (dia 27) o total acumulado já representava 91,9 mm e no dia 31, choveu 41,1 mm, perfazendo um total mensal de 133,3 mm.

Janeiro foi escolhido para representar a alta vazão, uma vez que a média dos últimos dez anos, confere a este mês os maiores valores (206,1 mm). Entretanto, o ano de 2000 não se caracterizou por elevada precipitação, bem como o mês de janeiro e os demais de verão e também o de outubro.

As chuvas de verão concentram-se nos finais dos dias e apresentam volumes bastante elevados em curtos períodos de tempo, geralmente acompanhadas de rajadas de vento, trovoadas, descargas elétricas e por vezes granizo, como decorrência das massas de ar de origem tropical e equatorial continental que elevam as temperaturas e favorecem estas

condições de tempo, conforme salienta o Boletim de Monitoramento Climático da EPAGRI, para o mês de janeiro.

Já abril de 2000, confirmou ser o mês menos chuvoso, embora tenha permanecido em 37,4 mm, valor bem abaixo da média de 94,3 mm para os últimos dez anos (Tabela 20). O valor de 37,4 mm representa a precipitação que serve de base à vazão determinada através das medidas efetuadas no dia 01 de maio. Na primeira quinzena do mês ocorreu apenas 17,9% do total mensal, enquanto nos dias 17 e 18 o total precipitado foi de 28,3 mm, ou 75,7% do total mensal. Estas chuvas foram decorrência da passagem de uma frente fria, seguida da atuação de uma massa de ar frio e seco, de origem polar e deslocamento continental, com forte diminuição de temperatura e ocorrência das primeiras geadas do ano.

Conforme salientam MONTEIRO e FURTADO (1995) no início do outono, ocorrem as primeiras incursões polares com deslocamento mais continental, que determinam as características de abril, como a queda da temperatura e os baixos índices de precipitação verificados tanto para Porto Alegre, como para estações localizadas na faixa costeira de Santa Catarina.

Tabela 20- Precipitação em abril e início de maio de 2000 período menos chuvoso (2ª amostragem)

<b>Dia</b>	<b>mm</b>
01 a 11	0.0
12	1.0
13	5.7
14 a 16	0.0
17	11.7
18	16.6
19	2.2
20 a 28	0.0
29	0.2
30 e 31	0.0
<b>Sub-Total</b>	<b>37.4</b>
01/05*	0.0
02/05 **	1.2
<b>Total</b>	<b>38.6</b>

Fonte dos dados: Estação Mobasa/Epagri

\* Dia de medidas de vazão

\*\* Dia de coleta de amostras de água superficial

A diferença entre os valores de vazão aqui encontrada, devido a sensível diminuição da quantidade de água no rio dos Bugres nos períodos de menor precipitação, também é confirmada pelos moradores locais. Assim, é necessário efetuar um monitoramento em pontos



selecionados para um melhor acompanhamento da vazão do rio, a fim de não comprometer o abastecimento público em épocas de estiagem. Reitera-se que os valores aqui encontrados representam apenas dois períodos de um único ano, sendo somente uma amostra da situação.

Percebemos ao longo dos trabalhos de campo, que em alguns trechos do rio dos Bugres há uma grande quantidade de entulhos, como galhos e lixo, imbricados na vegetação ciliar, tanto nas margens como no próprio canal, fato que deve ser considerado, pois eles agem como obstáculos no canal fluvial. Conforme salientam GUERRA e CUNHA (1995, p.227), “os obstáculos que ocasionalmente aparecem no canal fluvial alteram a eficiência do fluxo; assim, quanto mais lisa for a calha, maior será a eficiência do fluxo”.

### *5.3.1 Perfil longitudinal do rio dos Bugres*

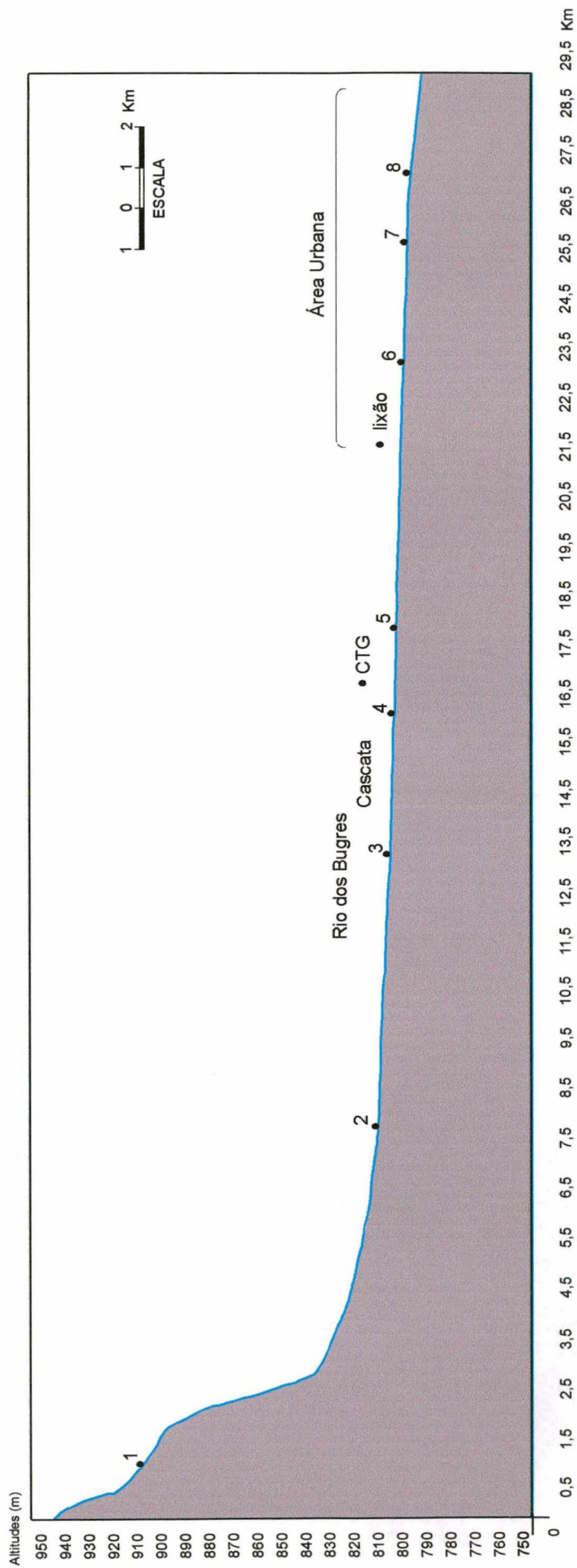
Além das seções transversais é importante fornecer um perfil longitudinal do rio em trabalhos que visem o aproveitamento da água.

De acordo com CHRISTOFOLETTI (1974, p.76), “o perfil longitudinal de um rio mostra a sua declividade, ou gradiente, sendo a representação visual da relação entre a altimetria e o comprimento de determinado curso de água”. O perfil típico é côncavo para o céu, com declividades maiores em direção à nascente e com valores cada vez mais suaves em direção ao nível de base.

A figura 19 mostra o perfil longitudinal do rio dos Bugres e os pontos das seções transversais (1 a 8). Constata-se que a maior declividade está da nascente até o ponto 2, seguindo após com valores suaves até a foz com o rio Negrinho, fato que se observa também no mapa das declividades (Mapa 3).

Entretanto, apresenta muitas alterações em alguns trechos, como a inexistência de mata ciliar, a presença de cultivos diversos e urbanização nas suas margens, são fatos que devem ser controlados, para não influenciar no equilíbrio do rio. Como acentuam GUERRA e CUNHA (1995, p.235) “o equilíbrio longitudinal pode alterar-se como resultado da atividade humana, em um trecho do rio, como por exemplo, a substituição da vegetação natural ciliar por terras cultivadas, a ampliação do processo de urbanização e a construção de reservatórios”.

## PERFIL LONGITUDINAL DO RIO DOS BUGRES MUNICÍPIO DE RIO NEGRINHO-SC



● Pontos de Amostragem de Água

FONTE: Carta Topográfica do Brasil, Escala 1:50.000, IBGE  
(Folhas: Rio Negrinho / 1981, São Bento do Sul / 1981 e Rio Preto do Sul / 1992)

Figura 19 - Perfil Longitudinal do rio dos Bugres

### 5.3.2 A hierarquia da rede fluvial

“A hierarquia fluvial consiste no processo de se estabelecer a classificação de determinado curso de água (ou da área drenada que lhe pertence) no conjunto total da bacia hidrográfica na qual se encontra” CHRISTOFOLETTI (1974, p.85).

Para o mesmo autor (p.81) “... a análise da rede hidrográfica pode levar à compreensão e à elucidação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre”.

A primeira ordenação de cursos da água foi elaborada por Horton (1945) e Strahler (1952a) propôs modificações. Para este autor, os segmentos de canais formadores, sem tributários, são denominados de primeira ordem; da confluência de dois canais de primeira surgem os segmentos de canais de segunda ordem, que só recebem afluentes de ordem inferior. Da confluência de dois segmentos de canais de segunda ordem, surgem os segmentos de terceira, que recebem afluentes de ordens inferiores, e assim sucessivamente (GUERRA e CUNHA, *op.cit.*).

Portanto, de acordo com estes critérios de ordenação, o rio dos Bugres, é um rio de quarta ordem, conforme observa-se no mapa 2.

Foram contatos e medidos todos os canais fluviais da sub-bacia, e os dados são apresentados na tabela 21. Convém salientar que as medidas de comprimento foram elaboradas com o auxílio do *software* MicroStation 95, com a ferramenta Measure area.

Tabela 21 - Número, comprimento total e médio dos canais na sub-bacia do rio dos Bugres.

Número de canais	Comprimento total dos canais (km)	Comprimento médio dos canais (km)
1ª ordem - 133	110,86	0,833
2ª ordem - 27	29,35	1,08
3ª ordem - 6	12,30	2,05
4ª ordem - 1	24,07	-
Nº total - 167	Total: 176,58 km	

Percebe-se que na sub-bacia estudada é grande o número de canais de primeira ordem (133), medindo 110,86 km e com 0,833 de comprimento médio. Já os canais de segunda ordem medem 29,35 km e são em número de 27; entretanto, os canais de terceira ordem são 6 e apresentam um comprimento total de 12,3 km; e, apenas um é o canal de quarta ordem, correspondendo a 24,07 km dos 29 km do total do rio principal.

O sentido longitudinal da sub-bacia denota a densidade de canais de primeira e segunda ordem, principalmente do centro à montante da área. Este alto número de pequenos canais, associado à maior declividade nas cabeceiras, faz com que a água da chuva alcance mais rapidamente o rio principal, acumulando em períodos de cheia quando a velocidade do fluxo é mais lenta, barrada pelos rios maiores, fato observado na jusante da sub-bacia.

As análises das densidades hidrográfica e de drenagem também são importantes para caracterizar a área. Para CHRISTOFOLETTI (1974, p.91), “a relação existente entre o número de rios ou cursos de água e a área da bacia hidrográfica é chamada de *Densidade hidrográfica*. Sua finalidade é comparar a frequência ou a quantidade de cursos de água existentes em uma área de tamanho padrão, como o quilômetro quadrado” Este índice é representado pela seguinte fórmula:

$$Dh = \frac{N}{A}$$

Sendo: Dh = densidade hidrográfica,  
N = nº total de canais  
A = área da bacia (km<sup>2</sup>)

Convém salientar que a área da sub-bacia do rio dos Bugres é de 81,845 km<sup>2</sup>; e portanto a sua densidade hidrográfica é a seguinte:

$$Dh = \frac{167}{81,845 \text{ km}^2} = 2,04 \text{ canais / km}^2$$

A *Densidade de drenagem* “correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia hidrográfica” (CHRISTOFOLETTI, *op.cit.*, p.92). Ela dá a idéia de quanto a área é cortada por canais, ou seja, quilômetros de canais por quilômetros quadrado; e é expressa pela fórmula:

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

*Sendo: Dd = densidade de drenagem*

*Lt = comprimento total dos canais (km)*

*A = área da bacia (km<sup>2</sup>)*

A densidade de drenagem da sub-bacia do rio dos Bugres é de 2,16 km de canais/km<sup>2</sup>, conforme cálculo abaixo:

$$Dd = \frac{176,58 \text{ km}}{81,845 \text{ km}^2} = \mathbf{2,16 \text{ km de canais/km}^2}$$

Na literatura brasileira, trabalhos realizados para o sul e sudeste do país, estes valores de 2,04 canais/km<sup>2</sup> e 2,16 km de canais/km<sup>2</sup>, denotam que a área é bem drenada, favorecendo a disponibilidade de água para futura captação e abastecimento público, especialmente quando associados com os dados de precipitação pluviométrica.

## 6. O USO DO SOLO E A QUALIDADE DA ÁGUA NA SUB-BACIA

Conforme referido por KUERTEN (1998), o mapa de uso do solo representa um elemento básico e imprescindível para o estudo do espaço com vistas à análise ambiental. COSGROVE (1997, p. 108), salienta que: “todas as paisagens possuem significados simbólicos porque são o produto da apropriação e transformação do meio ambiente pelo homem...”.

Como a área da sub-bacia do rio dos Bugres é uma APA e que, como tal, deve necessariamente ter um zoneamento ecológico-econômico, o conhecimento do uso do solo é essencial, pois como salienta SCHUMACHER (1995 *apud* KUERTEN *op.cit.*, p.15),

“O conhecimento do uso do solo quanto às atividades agrícolas, florestais e agropecuárias, associada à sua topografia e demais dados, são essenciais para o planejamento do meio físico e podem embasar o zoneamento do uso do solo, o monitoramento do meio ambiente e servir de base para a tributação territorial”.

Tendo como categoria de análise a paisagem e que, conforme salienta SANTOS (1997), esta é resultante da acumulação de tempos, foram elaborados os mapas de uso do solo para o ano de 1978 (Mapa 6), e para o uso atual, de 2000 (Mapa 7).

As classes de uso do solo foram denominadas de acordo com o proposto pelo IBGE (1992):

1. Floresta: “termo semelhante à mata no sentido popular, tem conceituação bastante diversificada, mas firmada cientificamente como sendo um conjunto de sinúsias dominado por fanerófitos de alto porte, com quatro estratos bem definidos (herbáceo, arbustivo, arvoreta e arbóreo)”. Além destes parâmetros, acrescenta-se o sentido de altura, para diferenciá-la das outras formações lenhosas e campestres (IBGE, 1992, p.11).

2. Capoeirão: é a quinta fase do sistema secundário de regeneração. Esta fase é denominada por mesofanerófitos de médio porte. “É um estágio eminentemente lenhoso, sem plantas emergentes, mas bastante uniforme quanto à altura dos elementos dominantes” (IBGE, *op. cit.*, p.33).

3. Capoeira: é a quarta fase do estágio, cuja vegetação é bastante complexa, dominada por microfanerófitos com até 5 metros. A 'capoeira rala' é a terceira fase do estágio e apresenta um cobrimento do terreno com plantas de médio porte, os nanofanerófitos, que atingem excepcionalmente alturas de até 3 metros (IBGE, *op. cit.*).

4. Pastagem: áreas cobertas com vegetação rasteira e de pequeno porte, com predomínio de gramíneas, usualmente utilizadas para o pastoreio do gado. Podem ser agrupadas as áreas semeadas e/ou naturais no seus mais diferentes graus de manejo (KUERTEN, 1998).

5. Reflorestamento: "Compreendem as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de essências florestais nativas ou exóticas, visando o simples repovoamento de áreas devastadas ou a exploração econômica (KUERTEN, *op.cit.*, p.24).

6. Áreas agrícolas ou cultivos diversos: "são áreas onde o homem intervém, através de um conjunto de práticas agrícolas, a fim de promover e desenvolver a produção de uma ou mais espécies vegetais. As áreas agrícolas podem estar ocupadas por lavouras temporárias ou permanentes" (KUERTEN, *ibidem*, p. 22).

7. Solo exposto: solo sem cobertura de espécie vegetal ou urbana; comumente chamado de solo nu.

8. Área urbanizada: "são áreas de uso intensivo, com grande parte da terra coberta por estruturas para os mais diversos fins (residencial, administrativo, lazer, etc.) que se encontram em áreas urbanas municipais, normalmente indicadas nas cartas topográficas por uma simbologia própria" (KUERTEN, *op.cit.*, p. 24).

A paisagem urbana é a que mostra mais a interferência da ação humana, e conforme citado por GAMA (1998), é caracterizada pelo domínio dos elementos antrópicos sobre os naturais, ou seja, pela prevalência dos artefatos produzidos pelo homem.

## 6.1 A ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE USO DO SOLO

Para a elaboração do mapa de uso do solo em 1978, foram utilizadas as fotografias aéreas, em preto e branco, de junho de 1978, em escala 1:25.000, resultantes do levantamento efetuado pela Aerofoto Cruzeiro S.A. Foram elaborados 'overlays' das trinta fotos, que correspondem ao recobrimento da área, os quais foram compilados em um mapa base de mesma escala, através de mesa de luz. Esta base foi digitalizada para o programa MicroStation no Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geociências da UFSC, e resultou no mapa de uso do solo de 1978 (Mapa 6). Através deste *software* foi calculado a área em hectares de cada classe de uso do solo (Tabela 22).

Tabela 22- Área (em hectares e percentuais) ocupada por classe de uso do solo na sub-bacia do rio dos Bugres em 1978.

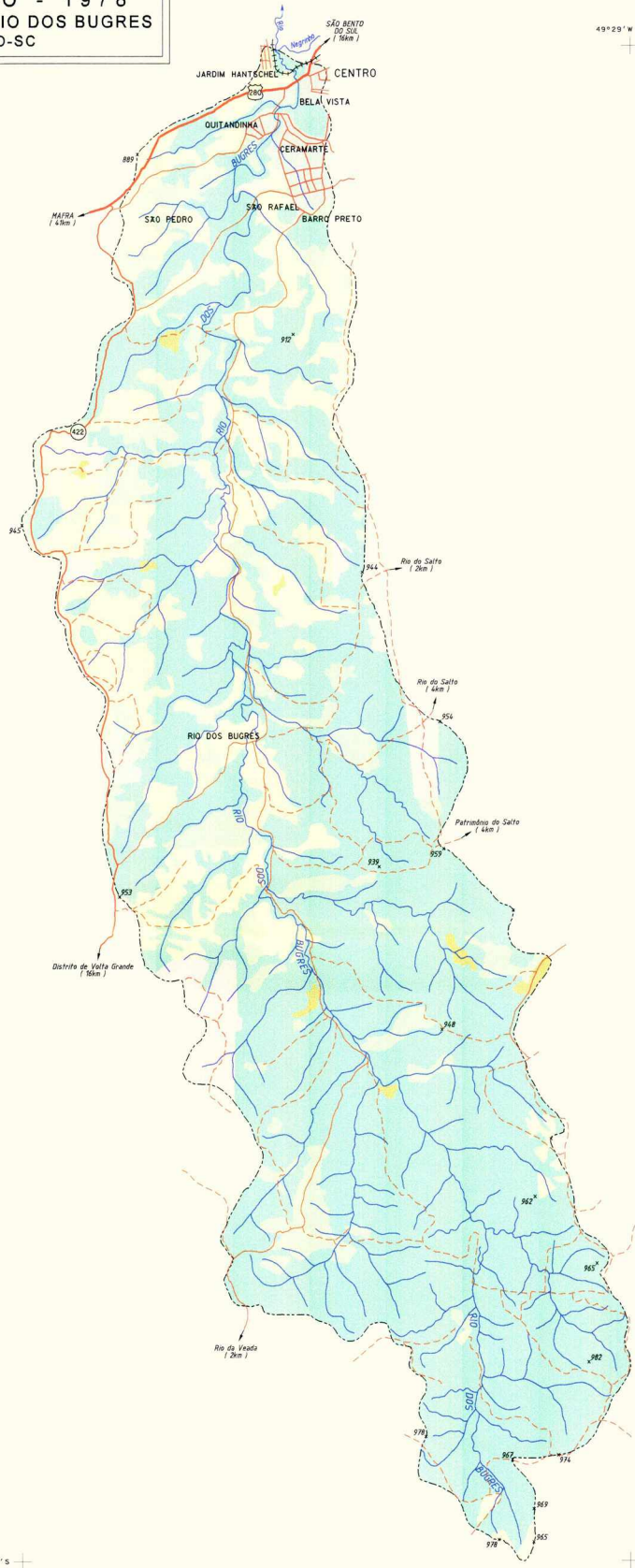
Classe	Área (ha)	Área %
Floresta	5.538,33	67,67
Capoeira	684,18	8,36
Pastagem	955,21	11,67
Reflorestamento	272,37	3,33
Cultivos Diversos	558,28	6,82
Solo Exposto	46,16	0,56
Área urbanizada	130,02	1,59
<b>Total</b>	<b>8.184,55</b>	<b>100,0</b>

Convém salientar que a base cartográfica foi digitalizada pela autora através das cartas topográficas RIO NEGRINHO SG-22-Z-A-III-4, MI-2868/4; SÃO BENTO DO SUL SG-22-Z-B-I-3, MI-2869/3, ambas de 1981 e RIO PRETO DO SUL SG.22-Z-A-III-2, MI-2868-2 de 1992, todas com escala 1:50.000 e elaboradas pelo IBGE.

A rede hidrográfica e a altimetria das cartas topográficas acima referidas foram vetorizadas através do *software* Geovec, cujos arquivos *raster* originados da escanerização foram fornecidos pelo Departamento de Cartografia do IBGE/Florianópolis, resultando dessa maneira uma melhor precisão e qualidade no resultado final.



**MAPA DO USO DO SOLO - 1978**  
**ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES**  
**MUNICÍPIO DE RIO NEGRINHO-SC**



**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

**FORMAS DE USO DO SOLO**

- Floresta
  - Capoeira
  - Pastagem
  - Reflorestamento
  - Cultivos Diversos
  - Solo Exposto
  - Área Urbanizada
- Rodovia Federal Pavimentada
  - Rodovia Estadual não Pavimentada
  - Rodovia Municipal Pavimentada
  - Rodovia Municipal não Pavimentada
  - Caminho/Trilha
  - Ferrovia
  - Limite da Sub-bacia do Rio dos Bugres
  - Curso d'Água
  - Cota não Comprovada

Escala 1:50000  
 500m 0 500 1000 1500m  
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 MERIDIANO CENTRAL 51° W-GO

ESTE MAPA É PARTE INTEGRANTE DA DESENHADA DE MESTRADO "SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO DOS BUGRES, RIO NEGRINHO-SC".  
 AUTORA: EVELISE DE F. NEPPEL DALAGNOL, UFSC/CPH/GCN, MAR/2006.

O mapa do uso do solo atual (Mapa 7) foi elaborado através do tratamento da Imagem de Satélite LANDSAT 5 - TM 220/078 de 21 de janeiro de 1999, com resolução de 30 x 30 metros, adquirida pelo Consórcio Quiriri.

A imagem foi corrigida geometricamente no *software* Idrisi 4.1, através de pontos marcados com coordenadas UTM obtidas em campo com o uso do Global Positioning System (GPS). Os trabalhos de interpretação e de integração dos dados foram realizados no laboratório anteriormente citado, com o apoio constante do professor Dr. Joel Pellerin.

Com os dados de campo e a utilização total de seis canais da referida imagem - bandas 1, 2 e 3 (visível), 4 (infravermelho próximo), e 5 e 7 (infravermelho médio) -, foram elaboradas várias composições coloridas, dentre as quais àquela correspondente aos canais 3, 5 e 4, forneceu a melhor visualização das áreas de floresta e reflorestamento, para a classificação supervisionada do uso do solo.

As classes de uso do solo foram obtidas através da definição de onze polígonos representativos, com posterior verificação de campo com auxílio de GPS. As classes foram as mesmas presentes no mapa de 1978, com exceção da inclusão da “capoeirinha”, bem visível na imagem e com certa representatividade na área.

Após o tratamento da imagem, a hidrografia e as rodovias, que anteriormente haviam sido elaboradas no programa Microstation foram convertidas para o Idrisi e anexadas ao mapa do uso do solo atual; ainda no Idrisi foi calculada a área (em hectares) de cada classe de uso do solo.

Os valores para as diferentes classes de uso do solo atual da APA do rio dos Bugres encontram-se na tabela 23.

Tabela 23 - Área (em hectares e percentuais) ocupada por classes de uso do solo atual da APA do rio dos Bugres.

Classe	Área (ha)	Área %
Floresta	3.716,87	45,41
Capoeira	561,86	6,86
Capoeirinha	1.270,64	15,52
Pastagem	245,52	3,00
Reflorestamento	1.394,73	17,04
Cultivos Diversos	575,98	7,04
Solo Exposto	99,99	1,23
Área urbanizada	318,96	3,90
<b>Total</b>	<b>8.184,55</b>	<b>100</b>

# MAPA DO USO DO SOLO ATUAL - APA DO RIO DOS BUGRES



Mapa elaborado a partir da Imagem Landsat 5 TM 220-078 de 21/01/1999, com verificação em campo no ano 2000 e localização dos pontos de coleta de água superficial (1 a 8).  
Este é parte integrante da dissertação de Mestrado "Subsídios para o Zoneamento da APA do Rio dos Bugres, Rio Negrinho-SC". Autora: Evelise de F. Neppel Dalagnol, UFSC/CFH/GCN, Mar/2001.

## 6.2 A PAISAGEM NA SUB-BACIA DO RIO DOS BUGRES

Conforme apontado anteriormente a variável tempo é essencial no entendimento da paisagem. Vários autores que tratam desta categoria de análise geográfica apontam esta direção.

SAUER (1998, p. 42) analisa que: “não podemos formar uma idéia de paisagem a não ser em termos de suas relações associadas ao tempo, bem como suas relações vinculadas ao espaço”.

Da mesma forma CLAVAL (1999, p. 14) enfatiza que: “a paisagem traz a marca da atividade produtiva dos homens e seus esforços para habitar o mundo, adaptando-o às suas necessidades”.

SANTOS (1997, p. 37), cita que:

“a paisagem não tem nada de fixo, de imóvel. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam, em ritmos e intensidades variados. A mesma coisa acontece em relação ao espaço e a paisagem que se transforma para se adaptar às novas necessidades”.

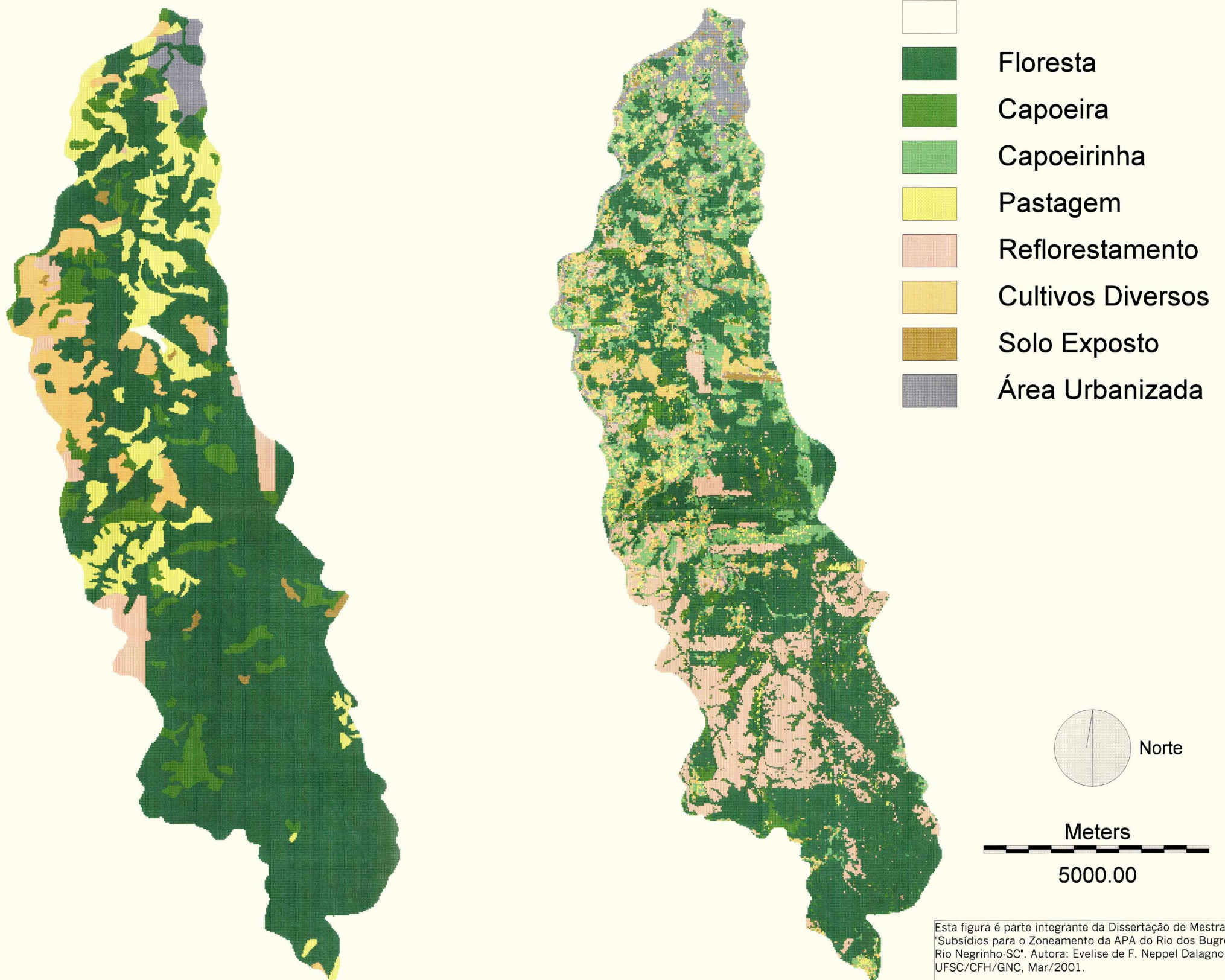
Assim, procurou-se analisar a paisagem atual da área de estudo tendo por base as modificações produzidas no espaço pelas atividades produtivas.

Para facilitar são apresentadas em uma única figura, o mapa de uso do solo de 1978, agora convertido para o Idrisi 4.1, e de 2000 (Figura 20) e as classes de uso do solo (Tabela 24).

Tabela 24 - Comparação da área (em hectares e percentuais) ocupada por classe de uso do solo em 1978 e atual na APA do rio dos Bugres.

Classe	Área em 1978		Área atual	
	ha	%	ha	%
Floresta	5.538,33	67,67	3.716,87	45,41
Capoeira	684,18	8,36	561,86	6,86
Capoeirinha	-	-	1.270,64	15,52
Pastagem	955,21	11,67	245,52	3,00
Reflorestamento	272,37	3,33	1.394,73	17,04
Cultivos Diversos	558,28	6,82	575,98	7,04
Solo Exposto	46,16	0,56	99,99	1,23
Área urbanizada	130,02	1,59	318,96	3,90
<b>Total</b>	<b>8.184,55</b>	<b>100</b>	<b>8.184,55</b>	<b>100</b>

# USO DO SOLO DA APA DO RIO DOS BUGRES - 1978 E ATUAL



Esta figura é parte integrante da Dissertação de Mestrado "Subsídios para o Zoneamento da APA do Rio dos Bugres, Rio Negrinho-SC". Autora: Evelise de F. Neppel Dalagnol, UFSC/CFH/GNC, Mar/2001.

No mapa para o ano de 1978, convém ressaltar que na classe denominada como 'floresta' foram englobadas a Floresta de Araucária secundária com capoeirão e mata ciliar, em virtude da dificuldade de separação destas classes através do exame de fotografias aéreas. Assim, para este ano, 67,67% da área da sub-bacia era coberta por florestas, notadamente presentes no setor sul, que corresponde ao alto vale. A capoeira, presente como pequenas manchas em toda a área, inclusive no setor sul, representa 8,36% do total e corresponde à vegetação lenhosa que se instala sobre terrenos anteriormente desmatados. A pastagem, segunda classe mais representativa para este ano (11,67%), ocorre principalmente no setor médio e norte da sub-bacia, como consequência da pecuária extensiva; pequenas manchas também estão presentes mais ao sul, notadamente nas nascentes do curso principal do rio dos Bugres.

Em 1978, o reflorestamento ocupava 3,33% da sub-bacia, localizados nos setores médio e norte, na maioria representados por *Pinus sp.* recém-plantados. Salienta-se que o reflorestamento de espécie exótica, no caso, o *Pinus sp.* teve início em Rio Negrinho em fins da década de 60 e princípios de 70, com a extinta Móveis Cimo e que representava, possivelmente, uma amenização à escassez de matéria-prima florestal, ou seja, da araucária e da imbuía, que eram utilizadas na indústria moveleira do município e da região. Segundo IBGE (1977), no sul do Brasil, o início de uma política de reflorestamento se deu a partir de 1966, com a Lei nº 5.106, o Decreto Lei nº 1.134, de 1970, a Portaria 784, e demais atos que criaram e regulamentaram o sistema de incentivos fiscais por parte do governo federal.

A classe dos cultivos diversos representava na época 6,82% da área, e correspondia às culturas temporárias, como plantações de milho, feijão e mandioca, as quais serviam de subsistência a pequenos proprietários.

A área urbana ainda era pequena, representando apenas 1,59% do total da área da sub-bacia, e concentrada nos bairros Ceramarte, Bela Vista e Quitandinha.

A análise das fotografias aéreas do ano de 1957 mostra que as áreas urbanas na sub-bacia eram muito reduzidas e a implantação da BR 280 deu um impulso à urbanização, principalmente ao longo desta via. Em 1957 ainda não haviam os reflorestamentos de *Pinus*, mas por outro lado, a agricultura era mais desenvolvida, ocupando terrenos que, em 1978, vão dar lugar à capoeira e à pastagem. Com o abandono das atividades agrárias no início da década de 70, muitas das terras utilizadas para este fim são adquiridas por empresas do ramo moveleiro, para implantar os reflorestamentos.

Mas as grandes mudanças ocorreram de 1978 para 2000. No mapa de uso do solo atual o que mais chama atenção é a grande quantidade de áreas com reflorestamento (17,04%), algumas instaladas em terrenos outrora ocupados com pastagens, com capoeira e até com florestas (Fotos 3 e 4). No setor sul da área os reflorestamentos estão mais presentes, substituindo inclusive a Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária), que agora representa 45,41%, com uma diminuição de 22,26% nos últimos 23 anos. Os reflorestamentos ocupam áreas contíguas aos cursos d'água, substituindo as matas ciliares. Em muitos dos reflorestamentos, as árvores plantadas no final da década de 70 já foram cortadas e estão sendo replantadas.

A área com pastagem sofreu uma redução considerável, ocupando atualmente apenas 3% do total, concentradas principalmente em fazendas como a Baptista (Foto 5), onde se pratica a pecuária extensiva, e a Evaristo (Foto 6), local onde ocorre o rodeio. O abandono das áreas de pastagem, contribui, em parte, com o percentual de capoeirinha verificado pela imagem.

A área de cultivos diversos aumentou em 17,7 ha, destacando-se as pequenas propriedades que cultivam especialmente milho e feijão para a subsistência familiar. Nas maiores são plantadas além daqueles, soja e fumo, e no inverno forrageiras para o gado. É nestas áreas de lavouras, principalmente de fumo e soja, que são utilizados agrotóxicos. E ainda são encontradas atividades de integração da pequena propriedade com a agroindústria, como é o caso dos aviários, em número de oito e com capacidade para 12 mil aves cada (Foto 7).

MOTA (1995), BENETTI e BIDONE (1997), comentam que os pesticidas clorados não biodegradáveis ou orgânicos, são os mais problemáticos para o meio ambiente, devido à persistência no solo por vários anos. Entretanto, os pesticidas organofosforados, embora mais tóxicos, são os menos persistentes no solo, permanecendo por algumas semanas. Já os fertilizantes, usados para melhorar a produtividade agrícola, o escoamento superficial ou infiltração os levam para os mananciais aumentando assim os nutrientes como fósforo, potássio e nitrogênio, e que quando elevados podem provocar poluição da água.

O solo exposto, no momento do registro da imagem, representou 1,23 % da área da APA, concentrados em pequenas manchas, onde se pratica agricultura ou então o solo estava sendo preparado para o reflorestamento; inclui-se nesta classe as pistas de *motocross* e de pouso e decolagem do Aeroclube Rio Negro.

A área ocupada pela urbanização aumentou em 2,31% ou 189 ha, de 1978 para 2000, possivelmente, como já citado, devido à atração da BR 280, e concentrada nos bairros Jardim Hantschel, Bela Vista, Quitandinha, Ceramarte e São Rafael (Foto 8). É nesta área próxima à foz do rio onde há residências, seis indústrias de móveis, uma de canecos de cerâmica e uma de plásticos, três oficinas mecânicas e uma lavagem de automóveis, um posto de combustível, duas escolas e uma pousada. Devido ao tipo de urbanização destes bairros, com construções situadas ao longo das planícies fluviais, são registrados inúmeros prejuízos socioeconômicos com a ocorrência de enchentes.

É na área da APA que está situado um dos maiores problemas ambientais do Município de Rio Negrinho, o lixão a céu aberto (Fotos 9 e 10, Mapa 7). Distante 10 km do centro da cidade e localizado próximo a um afluente do Rio dos Bugres, o terreno deste lixão é arrendado pela prefeitura municipal há vinte anos, que paga o aluguel de um salário mínimo mensal. Com proliferação de insetos, mau cheiro e pela produção de chorume drenado para as águas do rio dos Bugres, o lixão vem gerando conflitos, tanto com ambientalistas quanto com moradores da comunidade, e faz algum tempo que as discussões da Câmara de Vereadores, da Prefeitura Municipal e do Consórcio Quiriri estão voltadas a esta questão. Cabe salientar que Rio Negrinho produz 10 toneladas de lixo por dia e recicla 12% deste total, inclusive com coleta seletiva que abrange na área da APA os bairros Jardim Hantschel e Bela Vista e ruas principais dos bairros Ceramarte e São Rafael.

De acordo com MOTA (1995), o chorume é produzido naturalmente durante a decomposição dos resíduos, podendo ser aumentado pela umidade natural do mesmo ou pela percolação das águas de chuva e líquidos com elevados teores de metais pesados e microrganismos patogênicos, dependendo da sua origem. Este líquido de cor escura e malcheiroso pode alterar a qualidade dos aquíferos subterrâneos ou mananciais de água.

Para LUZ (s.d. *apud* MOTA, *op.cit.*), a DBO do chorume é muito elevada, sendo de 30 a 100 vezes a do esgoto sanitário, que é da ordem de 200 a 300 mg/l.

Conforme salientam BENETTI e BIDONE (1997, p. 868), “a qualidade da água de mananciais que compõem uma bacia hidrográfica está relacionada com o uso do solo na bacia e com o grau de controle sobre as fontes de poluição”. Esta questão é reforçada por MOTA (*ibidem*), quando cita que “a qualidade da água de um manancial depende, portanto, dos usos e atividades desenvolvidos em toda a bacia hidrográfica”.





Foto 3 – Vista aérea, de oeste para leste, reflorestamento de *Pinus sp.* em meio a Floresta de Araucária. No quadrante superior esquerdo a pista do Aeroclube Rio Negrinho (Valderi A. da Silva, 03/02/2001).



Foto 4 – Parte sul da sub-bacia, com vista dos reflorestamentos de *Pinus sp.*, em diferentes estágios: no lado inferior direito árvores plantadas em 1998; no centro esquerdo da foto, *Pinus* de 1979. No lado esquerdo observa-se o reflorestamento ao lado do rio dos Bugres, substituindo a mata ciliar (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001).



Foto 5 – Tomada de sul para norte, a foto mostra em primeiro plano parte da Fazenda Baptista, com pastagem e áreas de Floresta de Araucária onde se situa a Cascata dos Bugres. Na parte superior direita áreas de reflorestamento de *Pinus sp.* (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001).



Foto 6 – Em primeiro plano, áreas de cultivos diversos. Na parte mais central o rio dos Bugres e o traçado da estrada de mesmo nome. Na parte superior a Fazenda Evaristo, com galpões de festa, pista de *motocross* e áreas de pastagem e floresta; no centro à direita a Madeireira Evaristo. Vista de oeste para leste (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001).



Foto 7 – Áreas de floresta, pastagem, lagoas, cultivos e aviários são observadas em primeiro plano. Na margem direita da estrada do Rio dos Bugres, canto superior direito, o Pesque & Pague. Vista de sudoeste para nordeste (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001).



Foto 8 – Vista aérea, de norte para sul, do setor setentrional da área de estudo que corresponde à foz do rio dos Bugres (quadrante inferior direito). Acima da foz, aparecem os bairros, o traçado da ferrovia e, a norte deste, o da BR 280 (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001).



Foto 9 - Vista área do lixão na margem direita do rio dos Bugres. Na parte central superior observa-se áreas de cultivos diversos e no canto superior esquerdo aviários. Áreas de Floresta de Araucária secundária são observadas em torno do lixão (Foto: Valderi A. da Silva, 03/02/2001; tomada de oeste para leste).



Foto 10 – Lixão a céu aberto do Município de Rio Negrinho (Foto: Cristina G. Fonseca, 31/07/1998).

### 6.3 A QUALIDADE DA ÁGUA NA SUB-BACIA DO RIO DOS BUGRES

“A água para uso humano deve atender a rigorosos critérios de qualidade, de modo a não causar prejuízos à saúde de seus consumidores” (MOTA, 1995, p.22)

BENETTI e BIDONE (1997) citam que o homem altera o equilíbrio da natureza através de sua exploração, com as águas sendo as mais afetadas pela poluição. Os autores definem poluição como a “alteração nas características físicas, químicas ou biológicas de águas naturais decorrentes de atividades humanas”.

O termo poluição e contaminação geralmente são confundidos, e merecem certa atenção. MOTA (*op.cit.*), comenta que qualquer alteração das características da água, de modo a torná-la prejudicial às formas de vida que ela abriga, que dificulte ou impeça seu uso é entendido como ‘poluição’. Este autor cita que ‘contaminação’ é um caso particular de poluição, e quando a água recebe microrganismos patogênicos ou substâncias químicas ou radioativas que possam resultar em prejuízos à saúde do homem: as denominadas doenças de veiculação hídrica.

Como principais fontes de poluição da água são listados os esgotos sanitários, efluentes industriais, resíduos sólidos, águas do escoamento superficial, de origem agropastoril, fontes acidentais e fontes atmosféricas (MOTA, *ibidem* e BENETTI e BIDONE, *op.cit.*).

De acordo com MOTA (*op.cit.*), para estudar a qualidade dos recursos hídricos, a forma mais racional é a bacia hidrográfica, pois a qualidade das águas resulta das atividades aí desenvolvidas. Assim, para avaliar a qualidade e quantidade de água superficial da APA do rio dos Bugres se faz necessário um conhecimento do uso do solo da área, para então, selecionar os diferentes pontos de amostragem. A seleção do número de amostras foi dependente tanto do uso do solo, como do custo das análises. Para este trabalho foram selecionados oito pontos de coleta e medição de vazão, localizados no mapa de uso do solo atual (Mapa 7).

As coletas foram efetuadas em duas etapas de campo: a primeira realizada no dia 27 de janeiro de 2000, e a segunda no dia 02 de maio do mesmo ano, representando o mês de maior e de menor precipitação na área, respectivamente, a partir das análises meteorológicas para o período 1991-2000.

As amostras foram coletadas conforme a metodologia proposta pela CETESB (SOUZA e DERÍSIO, 1977). Para os exames bacteriológicos as amostras foram acondicionadas em frascos de vidro neutro, com capacidade de 250 ml, boca larga e tampa esmerilhada, esterilizados a 200° C, durante duas horas e enxaguados três vezes com o líquido a ser coletado; a tampa e a boca do frasco foram cobertos com papel metálico. Para as demais análises foram usados um frasco de plástico transparente de 500 e dois de 1000 ml, lavados com água destilada e também enxaguados três vezes com o material a ser amostrado em cada ponto; em um litro de água acrescentou-se 2 ml de ácido sulfúrico concentrado. As amostras foram preservadas em isopor com gelo até a entrega nos devidos laboratórios, para conservação em geladeira a fim de retardar a ação biológica até o momento das análises.

Afim de acompanhar as condições do tempo antes e durante as coletas, para identificar possíveis influências nas amostras, foram utilizados os dados de precipitação, registrados pela Estação da Mobasa em Rio Negrinho e apresentados nas tabelas 19 e 20.

Ambas coletas foram realizadas no período matutino e vespertino, conforme horário apresentado na tabela 25.

Tabela 25 - Horários das coletas de água superficial no rio dos Bugres.

Ponto	Horário Janeiro/00	Horário Maio/00
1	8:15	10:30
2	9:15	11:50
3	9:50	15:15
4	10:20	16:05
5	10:40	16:30
6	11:00	17:00
7	11:20	17:20
8	11:35	17:40

As amostras foram analisadas no Laboratório do SAMAE de Rio Negrinho, pelo técnico responsável Nilceu Nunes de Lima, para os parâmetros seguintes: Turbidez, pH, Cor, Alcalinidade, Dureza (Mg, Ca e Total), Alumínio Residual, Cloretos, Ferro Total, Coliformes Totais, Coliformes Fecais e Contagem das Bactérias Heterotróficas. Para a coleta referente a abril, houve acompanhamento de todos os trabalhos de análise destas amostras no laboratório.

Para as análises dos parâmetros - Demanda Química de Oxigênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fosfatos, Sólidos Suspensos Totais, Nitratos, Titânio, Níquel,

Cádmio, Chumbo, Cobre, Vanádio, Cromo Total e Zinco - foram enviadas sete amostras de água ao Laboratório da Área de Conhecimento em Ensaios Laboratoriais do Centro Nacional de Tecnologia em Saneamento e Meio Ambiente (CENATEC) do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) em Curitiba-Paraná, com a responsabilidade da técnica Rosângela Mitiyo Handa. Observa-se que para este laboratório, devido ao alto custo das análises, foi reduzido um ponto de coleta, o de número 3, uma vez que os pontos 2 e 4 apresentavam semelhante uso do solo.

Todas as amostras coletadas foram devidamente identificadas através de uma ficha contendo: data de coleta, origem e temperatura da amostra, identificação do ponto, hora de coleta, condições meteorológicas. Tais informações auxiliaram no exame laboratorial e posteriormente na interpretação dos resultados. A tabela 26 é uma síntese dos parâmetros analisados e os métodos utilizados.

Tabela 26 – Parâmetros analisados e os métodos utilizados.

PARÂMETRO	MÉTODO DE ANÁLISE
Turbidez	Turbidimêtro - Modelo AP 1000 II
PH	Medidor de pH digital – Analion PM 605
Cor	Espectrofotômetro Portátil *
Alcalinidade	Espectrofotômetro Portátil
Dureza Mg, Ca e Total	Espectrofotômetro Portátil
Alumínio Residual	Espectrofotômetro Portátil
Cloretos	Espectrofotômetro Portátil
Ferro Total	Espectrofotômetro Portátil
OD **	Espectrofotômetro Portátil
Temperatura da água e do ar **	Termômetro da marca ARBA, escala de - 40° C a + 40° C.
Coliformes Totais e Fecais	Método dos tubos múltiplos
Contagem das Heterotróficas	Placas de incubação
DQO	Refluxo Aberto
DBO	Manométrico Hach.
Fosfatos	Cloreto Estanoso
Sólidos Suspensos Totais	Gravimétrico
Nitratos	Redução com cádmio Hach
Titânio, Níquel, Cádmio, Chumbo, Cobre, Vanádio, Cromo Total e Zinco.	Espectrofotometria de Absorção Atômica/ Chama

Fonte: SENAI e SAMAE, fevereiro e maio de 2000.

\* Portable Datalogging Spectrophotometer, da marca HACH, modelo DR/2010

\*\* Estes dados foram obtidos no instante da coleta das amostras.

Os resultados das análises das amostragens referente a janeiro e abril são apresentados nas tabelas 27 e 28, respectivamente.

Tabela 27 - Resultados das análises de água do rio dos Bugres, coletadas em 27 de janeiro de 2000.

PARÂMETROS / PONTOS	01	02	03	04	05	06	07	08	Limite do CONAMA
Turbidez	26	2	2	2	3	3	4	1	40
PH	5,8	6,1	6,4	6,4	6,4	6,4	6,2	6,1	6,0 a 9,0
Cor	287	36	27	30	28	36	32	31	Natural
Alcalinidade	8,18	9,09	10,91	12,73	11,82	11,82	12,73	13,64	-
O <sub>2</sub> D	9,8*	8,5	9,0	8,8	8,4	7,7	7,5	7,3	> 6,0
Alumínio Residual	0,13	0	0	0	0	0	0,09	0	0,1
Cloretos	4,2	2,0	1,6	1,7	1,7	2,0	1,9	2,1	250
Ferro Total	1,85	0,18	0,18	0,26	0,31	0,46	0,40	0,45	0,3
Dureza Mg	6,50	5,06	6,82	6,98	6,56	6,34	6,34	6,74	-
Dureza Ca	0	2,10	2,28	2,12	1,98	2,04	1,86	1,50	-
Dureza Total	6,50	7,16	9,10	9,10	8,54	8,38	8,20	8,24	200 **
Heterotróficas/ ml 35° C 24 h	>1.000	188	272	232	348	>1.000	432	>1.000	-
48 h	>1.000	216	298	246	362	>1.000	>1.000	>1.000	-
Coliformes Totais (24 h)	>2.400	920	1.600	280	220	>2.400	>2.400	>2.400	1.000
Coliformes Fecais (24 h)	>2.400	220	920	95	110	>2.400	>2.400	>2.400	200
Temperatura do ar	19,0	20,0	23,0	20,5	22,0	21,0	23,0	25,0	-
Temperatura da amostra	21,0	18,0	19,5	19,0	20,0	21,0	21,5	21,0	-
DQO	< 5,0	< 5,0	-	7,04	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
DBO	< 5,0	< 5,0	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	Até 3
Sólidos Suspensos Totais	28,0	11,0	-	6,0	8,50	13,50	12,50	23,0	500
Nitratos	0,20	1,30	-	1,10	1,10	0,80	1,10	1,00	10
Fosfatos	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,025
Titânio	< 0,50	< 0,50	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	
Níquel	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,025
Cádmio	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,001
Chumbo	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,03
Cobre	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,02
Vanádio	< 0,50	< 0,50	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,1
Cromo Total	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
Zinco	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,18

PONTOS: 01 - Nascente; 02 - Serra do Patacão; 03 - Capela; 04 - Kraus; 05 - Gabriel Pereira; 06 - Ponte São Pedro; 07 - Ponte Quitandinha; 08 - Ponte BR 280.

\* - O<sub>2</sub> D. medido em laboratório

\*\* - Organização Mundial da Saúde - OMS



Tabela 28 - Resultados das análises de água do rio dos Bugres, coletadas em 02 de maio de 2000.

PARÂMETROS / PONTOS	01	02	03	04 <sup>(1)</sup>	05 <sup>(2)</sup>	06	07	08	Limite do CONAMA
Turbidez	82	3,2	2,4	4,1	26	6,2	5,5	6,4	40
pH	6,3	6,7	7,6	7,2	7,3	7,1	7,0	7,0	6,0 a 9,0
Cor	715	32	35	61	249	67	76	65	Natural
Alcalinidade	14,54	9,09	13,64	12,73	12,73	13,64	14,54	15,45	-
O <sub>2</sub> D	7,5	8,4	10,3	8,9	10	8	8,8*	8*	> 6,0
Alumínio Residual	0,28	0,01	0,02	0,03	0,15	0,01	0,02	0,03	0,1
Cloretos	8,5	1,7	1,8	2,1	4,4	2,3	2,5	2,8	250
Ferro Total	3,58	0,16	0,16	0,22	0,49	0,45	0,49	0,50	0,3
Dureza Mg	6,76	4,58	6,42	6,40	5,70	5,56	5,92	6,10	-
Dureza Ca	0	0	1,52	0	0,50	0,04	0	1,16	-
Dureza Total	6,76	4,58	7,94	6,40	6,20	5,60	5,92	7,26	200 **
Heterotróficas/ ml 35° C 24 h	>1.000	50	120	>1.000	>1.000	>1.000	>1.000	>1.000	-
48 h	>1.000	220	240	>1.000	>1.000	>1.000	>1.000	>1.000	-
Coliformes Totais 24 h	5.400	230	230	330	>1.600	> 2.400	> 2.400	> 2.400	1.000
Coliformes Fecais 24 h	3.500	130	230	130	410	>2.400	> 2.400	> 24.00	200
Temperatura do ar	20,5	27,0	26,0	25,0	25,0	24,0	23,0	18,0	-
Temperatura da amostra	14,0	18,0	19,0	18,0	15,0	14,0	15,0	14,0	-
DQO	37,67	24,45	-	38,88	25,25	26,45	31,66	26,04	-
DBO	< 5,00	< 5,00	-	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	Até 3
Sólidos Suspensos Totais	< 20,00	< 2,00	-	< 20,00	31,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00	500
Nitratos	2,00	1,00	-	1,80	2,30	0,90	1,30	2,00	10

PONTOS: 01 - Nascente; 02 - Serra do Patacão; 03 - Capela; 04 - Kraus; 05 - Gabriel Pereira; 06 - Ponte São Pedro; 07 - Ponte Quitandinha; 08 - Ponte BR 280.

(1) coleta com leve influencia de chuva

(2) coleta com forte influencia de chuva

\* - O<sub>2</sub> D. medido em laboratório

\*\* - Organização Mundial da Saúde - OMS

## TEMPERATURA (°C)

Em relação à temperatura, CASTRO (1997, *apud* GONÇALVES 2000, p.32), assim se refere:

“a temperatura tem influência nas velocidades de reações químicas e bioquímicas, na flora e fauna e na mudança de parâmetros de qualidade de água, como por exemplo, na concentração de saturação de oxigênio dissolvido, na desoxigenação e na decomposição de matéria orgânica, na densidade e viscosidade da água, na fotossíntese, na estratificação térmica, na redução de bactérias e no tratamento da água e esgoto”.

Conforme MOTA (1995), o aumento da temperatura da água provoca uma diminuição na sua capacidade de dissolver e reter o oxigênio, e o crescimento da atividade biológica dos organismos aquáticos, com o conseqüente aumento do consumo de oxigênio. “Assim, o meio aquático é mais rico em oxigênio quanto mais baixa for a sua temperatura” (p. 47).

Durante as referidas coletas, tanto a temperatura da água quanto do ar foram determinadas em campo, em cada ponto de amostragem, através de termômetro da marca ARBA, com escala de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Como observa-se na figura 21, a temperatura do ar para o mês de abril foi maior que a de janeiro, devido à proximidade de uma frente fria, denotando as altas temperaturas que ocorrem em condições pré frontais e, ainda em decorrência do horário das referidas coletas, no período matutino em janeiro e vespertino em abril (Tabela 25).

A temperatura da amostra por outro lado, reflete uma média dos valores de temperatura do ar, o que determinou para janeiro um valor mais elevado que o de abril.

Para janeiro constata-se que houve um aumento dos valores do ponto 2 para a jusante de forma gradativa. Em abril há um aumento relativamente constante, diminuindo a temperatura a partir do ponto 4 (Figura 22). Salienta-se que a partir deste ponto começou uma precipitação, inicialmente leve e logo depois forte, ocasionando uma sensível mudança na cor da água no ponto 5; esta precipitação deve, certamente, ter se refletido na diminuição de temperatura verificada.

Figura 21- Temperatura do ar durante as amostras de água coletadas no rio dos Bugres

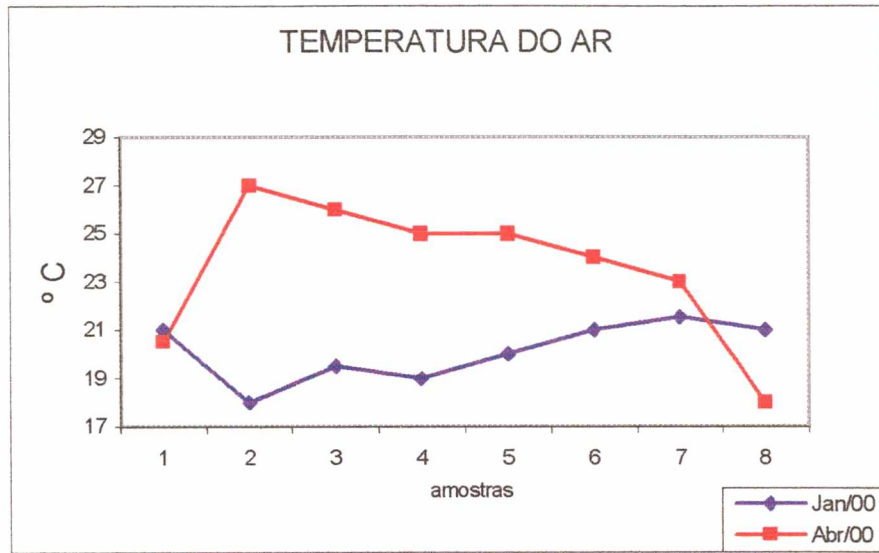
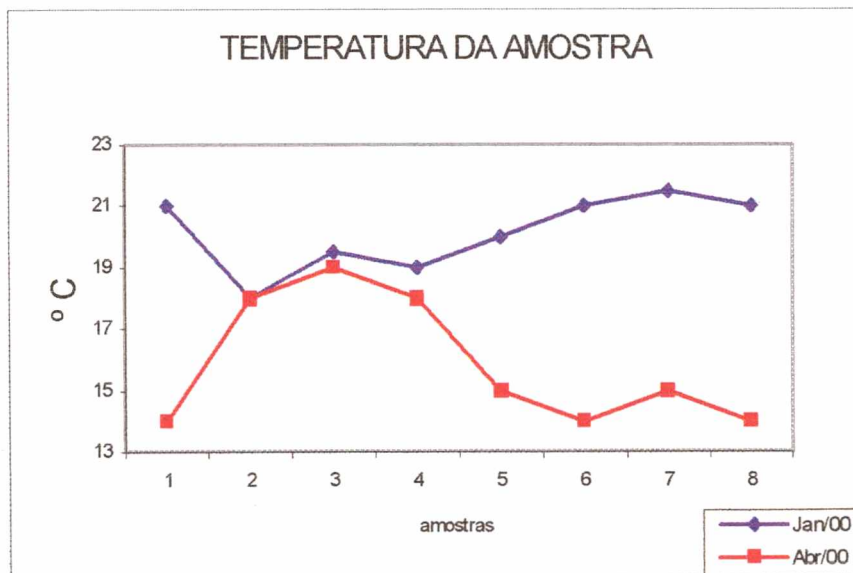


Figura 22- Temperatura das amostras de água coletadas no rio dos Bugres



### *COR*

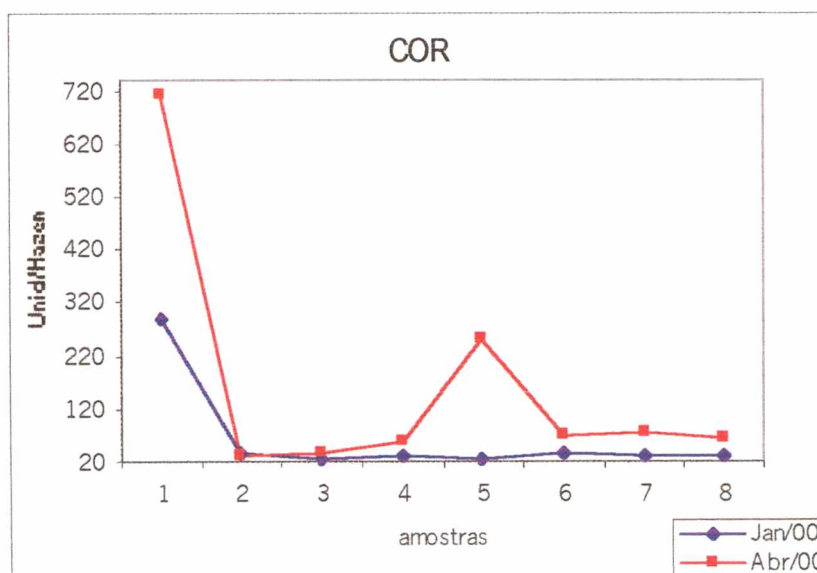
A cor da água resulta da existência de substâncias em solução. BATALHA e PARLATORE (1977, p.65) salientam:

“estas substâncias podem ser de origem mineral ou vegetal, causada por minerais de ferro ou manganês, matérias húmicas, taninos, algas, plantas aquáticas e protozoários, ou por resíduos orgânicos ou inorgânicos de efluentes industriais, tais como: mineração, refinarias, explosivos, polpa de papel, químicas e outras”.

Para as águas de classe 1, como é o caso do rio dos Bugres, O CONAMA determina que o nível de cor seja natural do corpo da água.

Os valores de janeiro permaneceram com índices baixos, exceto o ponto 1. Já em abril, além daquele ponto, onde se percebeu maior quantidade de matéria orgânica em decomposição, o ponto 5 também foi elevado (Figura 23). A mudança na cor observada em campo no ponto 5, se reflete nos dados de laboratório para este parâmetro, bem como para Sólidos Suspensos Totais - SST .

Figura 23 – Valores de cor das amostras analisadas



### **SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS (SST)**

Sólidos totais é a quantidade de sólidos presentes na amostra, seja de forma dissolvida, coloidal ou em suspensão. O termo, sólidos totais, é aplicado ao resíduo que fica em um recipiente após a evaporação da amostra em um forno a uma temperatura definida. Embora VARGAS (1996) saliente a importância da determinação deste parâmetro para tratamento físico e biológico a ser adotado nos mananciais, a Resolução 20 do CONAMA não estabelece limites para esta variável.

No ponto 1 (Figura 24), forneceu valores de matéria orgânica bastante elevados, principalmente na coleta de janeiro. Para abril, os pontos de números 4 a 8 são mais elevados, especialmente no 5, resultante, provavelmente da precipitação.

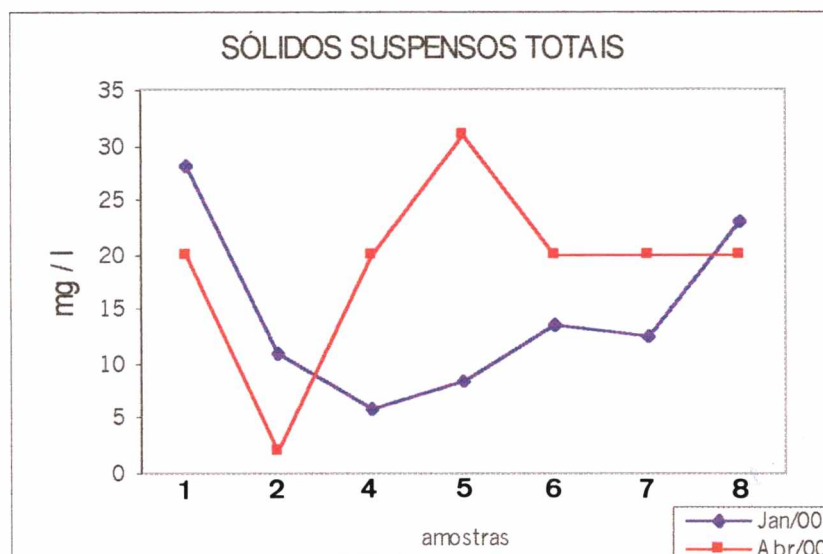
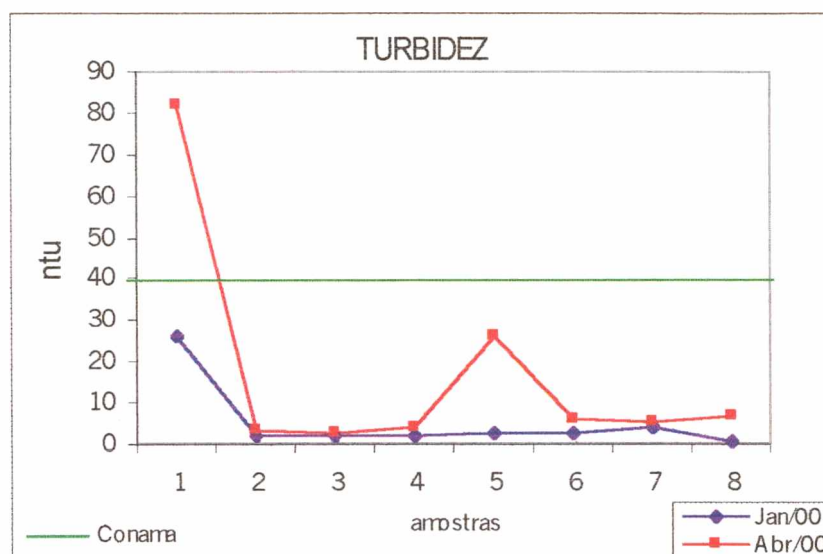


Figura 24- Sólidos Suspensos Totais das amostras analisadas

### **TURBIDEZ**

Conforme BATALHA e PARLATORE (1977), a turbidez da água é atribuída principalmente às partículas sólidas em suspensão, que diminuem a claridade e reduzem a transmissão da luz no meio aquático. As partículas de turbidez transportam matéria orgânica absorvida que podem provocar sabor e odor na água.

Figura 25- Valores de Turbidez para as amostras analisadas



A turbidez foi determinada pelo Turbidimêtro modelo AP 1000 II e mostra o mesmo comportamento da cor. Na Figura 25 constata-se que o ponto 1, para abril de 2000, apresentou níveis muito elevados de turbidez, provavelmente resultantes da matéria orgânica observada; o ponto 5 também teve valor aumentado, certamente devido à presença da chuva. Os demais valores estão abaixo do limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 20/86, que é de 40 UNT (Nephelometric Turbidity Unit) para a classe 1.

### ***POTENCIAL DE HIDROGÊNIO (pH)***

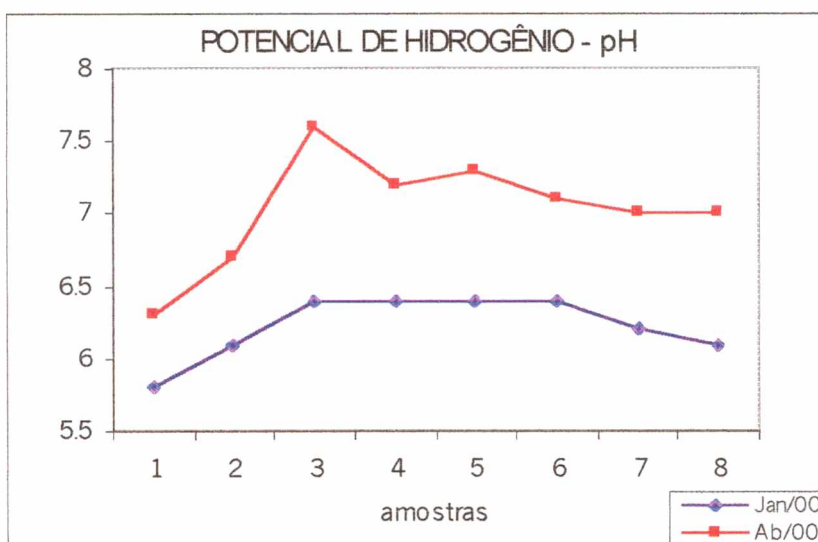
A determinação do pH é essencial quando se desenvolve uma análise de água para fins de abastecimento público. Além de afetar o processo de tratamento das águas, o baixo valor de pH pode corroer as instalações hidráulicas e o sistema de distribuição, adicionando assim, metais pesados como ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio, entre outros. As águas naturais, geralmente, têm valores de pH entre 5,0 a 9,0 e o ajuste dentro desta faixa é relativamente simples, conforme acentuam BATALHA e PARLATORE (1977).

O pH de 6,0 a 9,0 é estabelecido pelo CONAMA para as águas da classe 1.

A determinação do pH é a partir da concentração de prótons ( $H^+$ ) e de acordo com seu valor, as águas podem ser classificadas como ácidas ( $pH < 7$ ), neutras ( $pH = 7$ ) ou alcalinas ( $pH > 7$ ).

O pH, tanto na coleta de janeiro, como na referente a abril, se mostrou dentro da faixa estabelecida pelo CONAMA (Figura 26). A variação é menor na coleta de janeiro, decrescendo a partir do ponto 6 (área urbana), enquanto aquela correspondente ao período de menor precipitação (abril) é menos ácida, e mostra uma maior variação. No ponto 3 há um sensível aumento em ambos os meses que é acompanhado pela maior quantidade de Oxigênio Dissolvido (Figura 27); neste local, há um pequeno desnível no terreno o que deve certamente ter ocasionado o aumento destes parâmetros.

Figura 26- Valores de pH das amostras



### ***OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)***

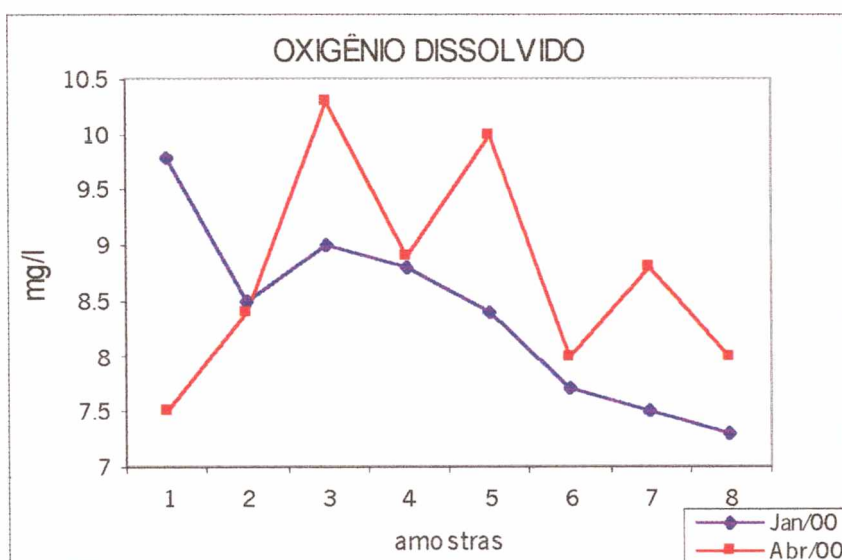
MOTA (1995, p.7) salienta que “o teor de OD é um indicador de condições de poluição por matéria orgânica. Assim, uma água não poluída (por matéria orgânica) deve estar saturada de oxigênio. Por outro lado, teores baixos de OD podem indicar que houve uma intensa atividade bacteriana decompondo matéria orgânica lançada na água”. A concentração de OD diminui com o aumento da temperatura da água.

O OD foi medido na hora da coleta, através do espectrofotômetro, colocando-se na amostra uma ampola do reagente *High Range Dissolved - Oxygen Accu Vac Ampuls*, formando uma amostra amarela que se torna púrpura. O desenvolvimento dessa cor púrpura é proporcional à concentração de OD (HACH COMPANY, 1996).

Verifica-se que nas duas etapas de amostragem todos os valores de OD, estão acima dos limites mínimos estabelecidos pela Resolução CONAMA 20/86, para a classe 1, não sendo inferior a 6 mg/l O<sub>2</sub> (Figura 27).

O OD em abril, período de baixa vazão, reflete mais os desníveis verificados ao longo do curso d'água.

Figura 27 – Valores de OD para as amostras



### ***ALCALINIDADE***

Sais alcalinos, como os de sódio e cálcio, podem causar alcalinidade. Esta mede a capacidade da água em neutralizar os ácidos, dependendo do valor do pH, composição mineral, temperatura e força iônica (BATALHA e PARLATORE, 1977).

Como acentua MOTA (1995), a alcalinidade além de contribuir para a salinidade da água, influi nos processos de tratamento da mesma, embora a Resolução do CONAMA também não contemple esta variável.



A alcalinidade foi determinada pelo método de titulação, onde se acrescenta quatro gotas de *metil orange* até a amostra ficar alaranjada e após multiplica-se pela solução 0,9091.

A alcalinidade, à semelhança do pH, mostrou maior variação em abril e a partir do ponto 5 as curvas apresentam certa homogeneidade (Figura 28).

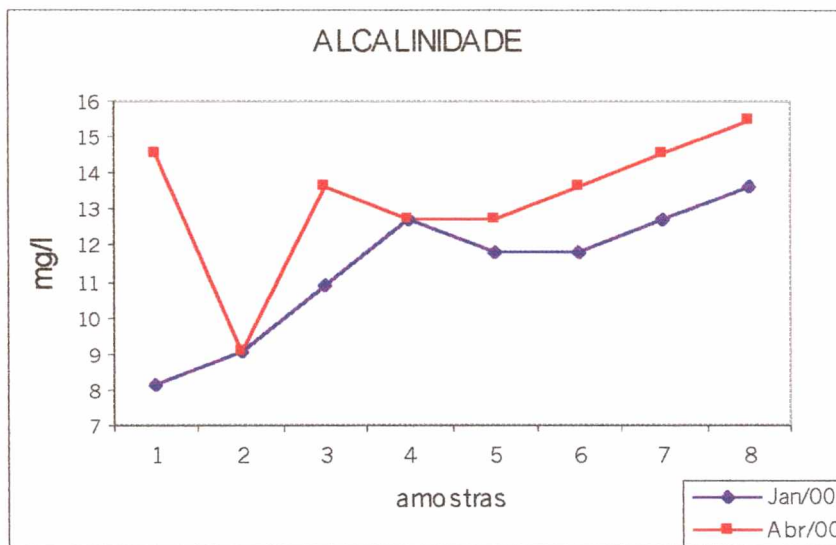


Figura 28- Valores de Alcalinidade das amostras

### **DUREZA**

Dureza é o somatório dos cátions polivalentes expressos em uma quantidade equivalente de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), sendo que a maioria de tais cátions é de cálcio e magnésio. Em geral, esses íons metálicos nos mananciais de abastecimento de água não causam prejuízo à saúde, embora existam algumas evidências que possam influenciar no efeito de outros íons metálicos, conforme salientam BATALHA e PARLATORE (1977).

De acordo com PERA (1974), a dureza é caracterizada pela extinção da espuma formada pelo sabão, índice visível de uma reação mais complexa, dificultando o banho e a lavagem de utensílios domésticos e roupas, criando problemas higiênicos, e aumentando o seu consumo. Para o mesmo autor, as águas duras, em função de condições desfavoráveis ao equilíbrio químico, podem incrustar as tubulações de água quente, radiadores de automóveis e hidrômetros. Segundo BATALHA e PARLATORE (*op.cit.*), o contrário, ou seja, a água com

pouca ou nenhuma dureza podem ser corrosivas para os equipamentos que a utilizam, dependendo da sua alcalinidade, pH e oxigênio dissolvido.

A classificação para determinar o grau de dureza de uma água é citado por KASS (1965 *apud* PÔSSAS 1998), na qual se utilizam critérios de concentração de íons de  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$  e de  $\text{CaCO}_3$  (Tabela 29).

Tabela 29 – Classificação de dureza de carbonatos

CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA	MINISTÉRIO DA SAÚDE (mg/l de $\text{CaCO}_3$ )
Mole ou branda	000 - 100
Meio dura ou intermediária	100 - 200
Dura	> 200
Muito dura	-

Fonte: BORGES (1996 *apud* PÔSSAS 1998, p.181).

Com relação a este parâmetro, nada consta nos padrões da Resolução nº 20/86 do CONAMA. Já a Organização Mundial da Saúde - OMS (1971), propõe como máximo desejável e permissível 100 e 500 mg/l de  $\text{CaCO}_3$ , respectivamente. Os valores encontrados no rio dos Bugres estão bem abaixo destes números.

Para a determinação da dureza através do espectrofotômetro, utiliza-se uma amostra de 100 ml diluída (1:1), 1 ml de reagente indicador de Ca e Mg e 1 ml de solução alcalina. Depois 25 ml desta mistura com 1 gota da solução EDTA para zerar o aparelho. Para medir a Dureza Mg acrescenta-se EGTA e para a determinação da Ca não é necessário adicionar. A Dureza Total é a soma dos resultados de Dureza Mg e Ca (HACH COMPANY, 1996).

Figura 29 - Valores de Dureza Mg para as amostras analisadas

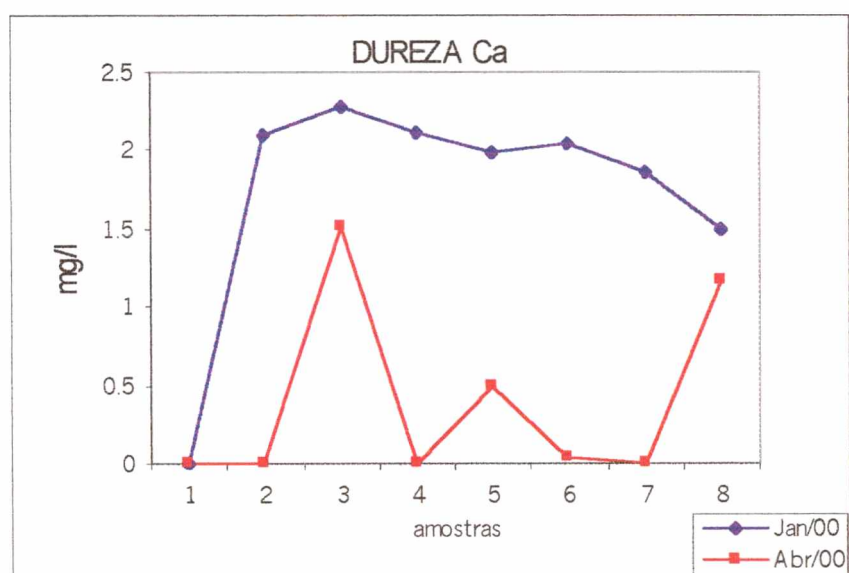
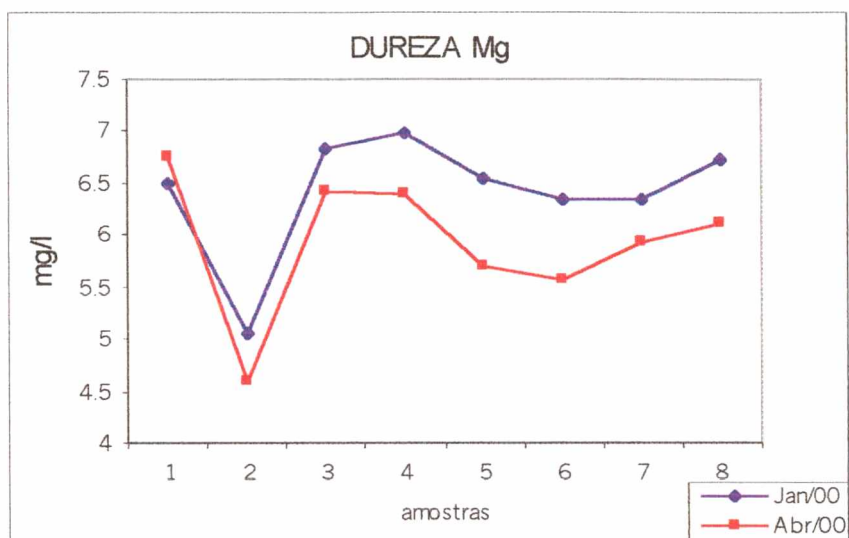
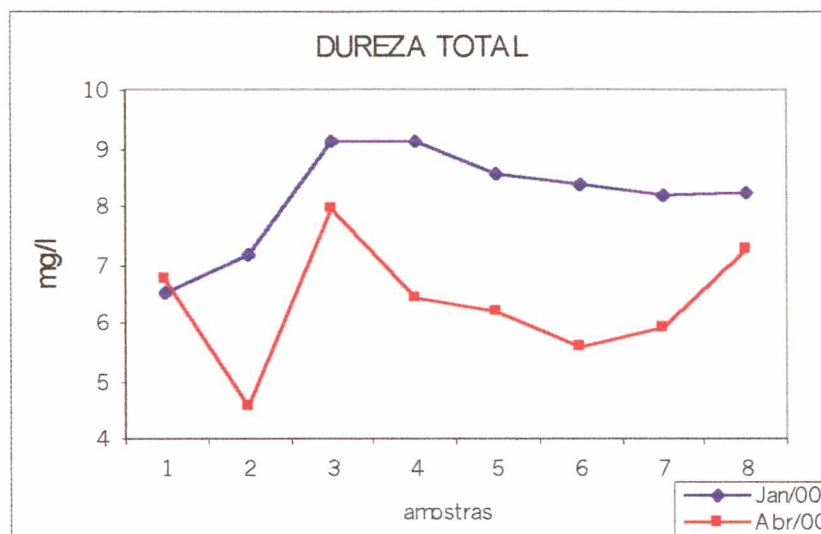


Figura 30 – Valores de Dureza Ca para as amostras analisadas

A alcalinidade reflete os valores de dureza, especialmente no ponto 2, que revela teores baixos de Dureza Mg em abril e janeiro (Figura 29) e de Dureza Ca em abril (Figura 30).

A Dureza Total (Figura 31), que é a soma daquelas de Ca e de Mg, mostra que no mês de baixa vazão o ponto 2 apresenta uma diminuição sensível neste parâmetro, embora esta também ocorra em janeiro, porém menos significativa.

Figura 31- Valores de Dureza Total das amostras



### ***DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO – DBO***

É a quantidade de oxigênio molecular necessário para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A determinação da DBO é realizada em laboratório, observando-se o oxigênio consumido em amostras de líquido, durante cinco dias, em uma temperatura de incubação de 20°C; é freqüentemente usado e referido como DBO<sub>5</sub>. Altos valores de DBO indicam grande quantidade de matéria orgânica e alta atividade biológica na amostra, enquanto valores baixos indicam amostras pobres em matéria orgânica e pequena atividade biológica (MOTA, 1995). Os esgotos domésticos, são constituídos essencialmente de matéria orgânica.

Embora o CONAMA estipule para a classe 1, o valor máximo de DBO<sub>5</sub> a 20°C como de até 3 mg/l, o limite de detecção para este parâmetro foi de 5,0 mg/l, com todas as amostras situando-se abaixo deste (Tabelas 27 e 28).

### DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO – DQO

“É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico (CETESB, 1994, p.198).

O aumento da concentração de DQO num corpo d’água se deve principalmente a despejos de origem industrial. A DQO é diretamente proporcional à poluição de um corpo d’água, ou seja, rios altamente poluídos têm uma DQO elevada.

MOTA (1995) salienta que os valores da DQO são maiores que os da DBO, devido à oxidação química decompor matéria orgânica não-biodegradável, sendo o teste realizado num prazo menor e que servem de orientação para o de DBO.

Nos pontos analisados a DQO é mais elevada no período de menor precipitação, enquanto em janeiro, devido ao maior volume de água, ocorre uma diluição. Em abril é sensível um enriquecimento neste parâmetro tanto no ponto 1, quanto no 4 e no 7 (Figura 32).

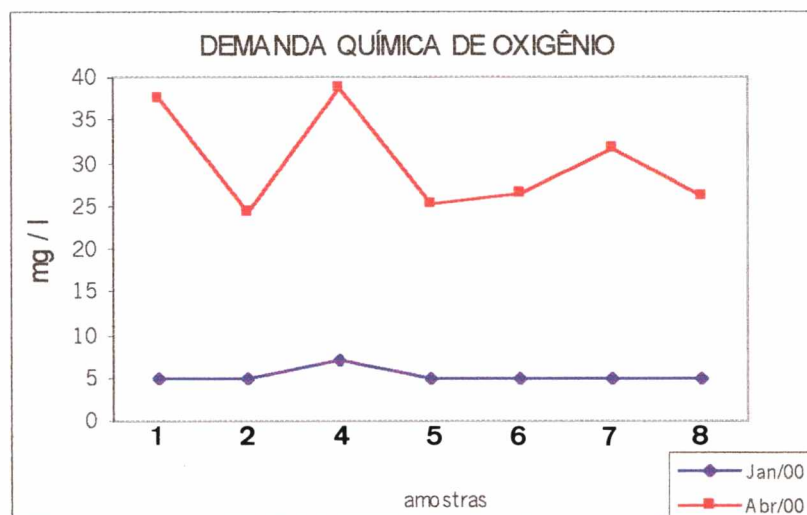


Figura 32 – DQO das amostras analisadas

### NITRATOS ( $NO^3$ )

De acordo com BATALHA e PARLATORE (1977) o nitrato é a forma mais oxidada do nitrogênio, cuja apresentação na água se dá em várias formas dependendo do nível de oxidação. Os compostos de nitrogênio são originários de esgotos domésticos e industriais, ou da drenagem de áreas fertilizadas (dejetos humanos e animais); podem ser usados como

indicadores da idade da carga poluidora, dependendo do estágio de oxidação em que se encontram (MOTA, 1995, p.6).

Os nitratos também concentram em abril (Figura 33), com enriquecimento nos pontos 1, 4, 5, 7 e 8. Em janeiro, somente o ponto 1, tem uma menor concentração enquanto os demais têm em média 1 mg/l, com todas as amostras situando-se abaixo do máximo permitido pelo CONAMA, 10 mg/l.

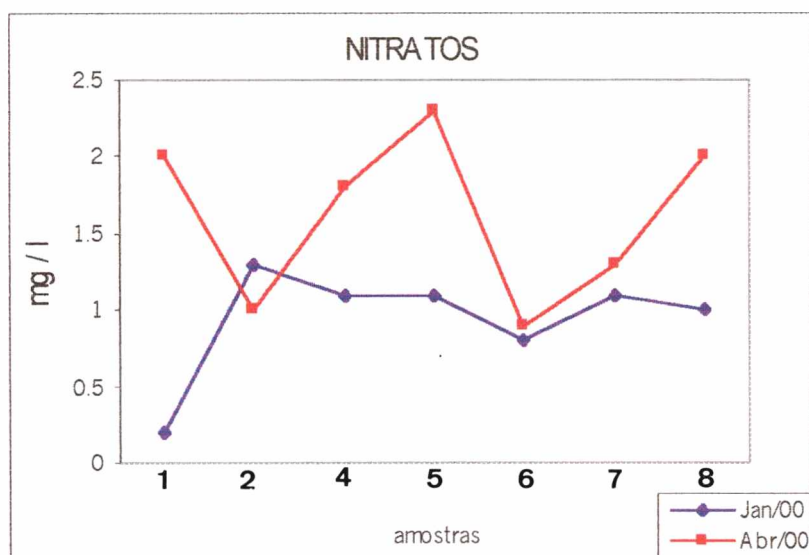


Figura 33 – Valores de Nitratos das amostras analisadas

### *CLORETOS (Cl<sup>-</sup>)*

Os cloretos podem estar presentes na água naturalmente. O aumento em sua concentração indica uma possível poluição por esgotos, através de excreção pela urina, despejos industriais, retorno de águas utilizadas em irrigação agrícola, ou pela intrusão da água do mar, acelerando assim, os processos corrosivos em tubulações de aço e de alumínio, além de alterar o sabor da água (CETESB, 1994).

O CONAMA recomenda o limite máximo de 250 mg/l de Cloretos.

A determinação dos cloretos foi através do espectrofotômetro, com 25 ml de amostra, misturando 2 ml de reagente Thicelanato de Mercúrio e 1 ml da solução de Íon Férreo.

Os cloretos (Figura 34) estão mais concentrados em abril, especialmente nas amostras 1 e 5, enquanto o ponto 2 apresenta o menor valor para o mesmo período; em janeiro apenas a amostra 1 tem uma maior concentração.

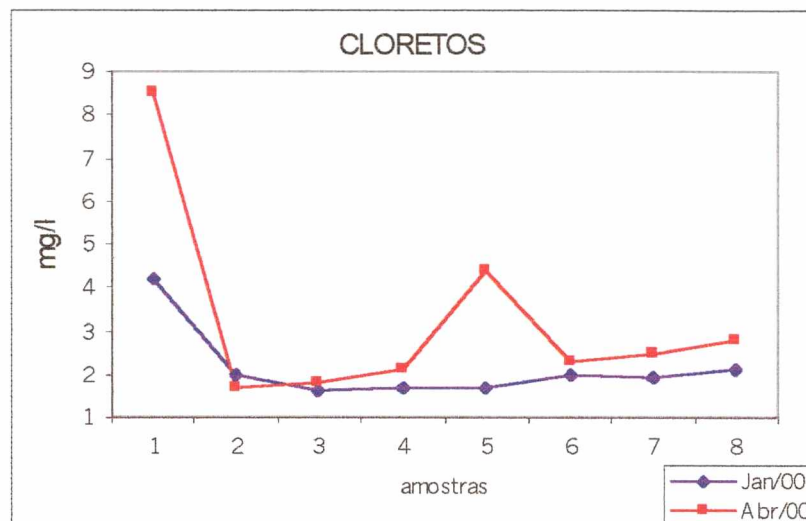


Figura 34 – Cloretos das amostras analisadas

### COLIFORMES

Os principais indicadores de contaminação fecal, associada com as fezes de animais de sangue quente, são as bactérias do grupo coliforme, e a mais importante, como indicadora de poluição fecal, é a *Escherichia coli*. Por este motivo, para indicar poluição desta origem, a determinação de coliforme fecal é mais eficiente do que a de coliforme total (CETESB, 1994). As bactérias deste grupo não existem em águas não poluídas, a não ser em número muito reduzido; e às vezes podem ocorrer, com relativa abundância, no solo e mesmo em plantas (PERA, 1974, p.69).

De acordo com MOTA (1995, p.9) é importante ressaltar que:

“os coliformes são os melhores indicadores da presença de bactérias patogênicas na água, pois têm comportamento mais semelhante às mesmas. No entanto, têm menor resistência ao meio aquático ou ao tratamento pelo cloro do que alguns vermes e vírus. Assim, cuidados especiais devem ser adotados no tratamento de águas que recebem esgoto de origem doméstica, visando controlar estes microrganismos”.

A técnica utilizada para verificar os coliformes foi a de fermentação em tubos múltiplos, dividida em três etapas: prova de presunção, prova de confirmação e prova completa. A unidade de medida dos coliformes é expressa pelo denominado “Número Mais Provável” (NMP).

Os coliformes apresentam-se em concentrações elevadas, tanto totais, (Figura 35), quanto fecais (Figura 36), especialmente nos pontos 1, 6, 7 e 8. O ponto 3, para a coleta de janeiro, período de maior precipitação, apresenta valores relativamente elevados, tanto de coliformes totais, quanto de fecais. É interessante ressaltar que mesmo o ponto 1, considerado como “ponto branco”, mostra teores elevados em coliformes, muito acima dos valores máximos permitidos pelo CONAMA para a classe 1, de 1.000 para coliformes totais e 200 para fecais.

O ponto 5, na coleta de abril, revelou teores extremamente elevados para coliformes totais, enquanto os fecais estão levemente acima do limite máximo permitido pelo CONAMA.

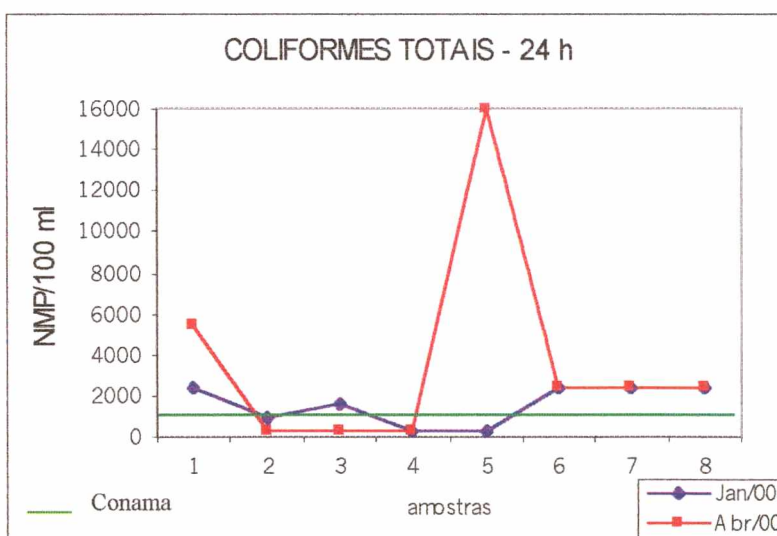


Figura 35 – Coliformes Totais das amostras analisadas



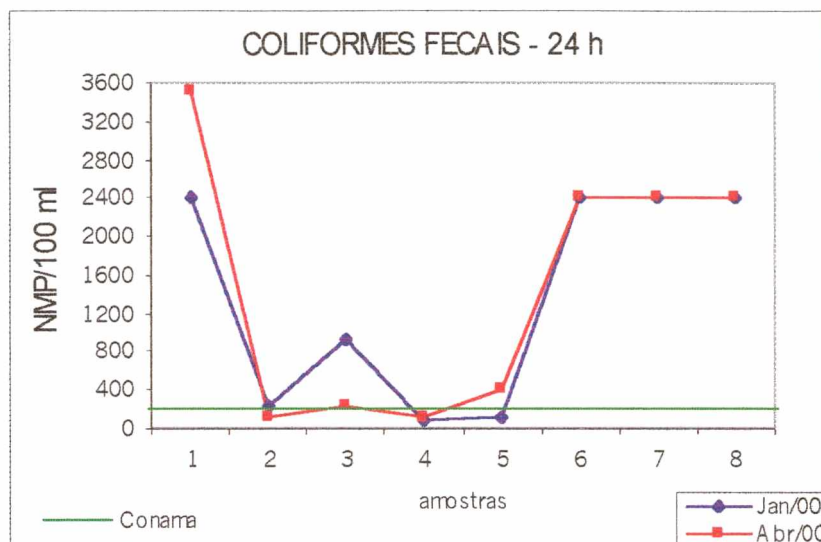


Figura 36 – Coliformes Fecais das amostras analisadas

### ***BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS***

São organismos que necessitam de substâncias já sintetizadas para sua nutrição, como por exemplo, o grupo dos autótrofos (algas) e o grupo dos heterótrofos (amebas, protozoários). As do primeiro sintetizam sua própria matéria orgânica a partir de  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , e as do segundo, como é característico dos animais, os compostos orgânicos são exigidos como nutrientes (CETESB, 1973).

Realizou-se a contagem do número total de bactérias da água através das placas de incubação em duas temperaturas distintas, a de  $35^\circ\text{C}$  que foi realizada após 24 horas, e também a de  $20^\circ\text{C}$ , a qual foi analisada em 48 horas. Após a incubação as colônias foram contadas e os números assim resultantes são apresentados nas tabelas 27 e 28 e também nas figuras 37 e 38.

PERA (1974, p.81) salienta que “a contagem tem valor relativo, dá apenas idéia geral da qualidade da água”(....) “e que os coliformes ainda são os melhores índices de poluição por bactérias”.

As bactérias heterotróficas tanto em culturas de 24 horas (Figura 37), quanto de 48 horas (Figura 38) mostram elevados valores no ponto 1, na nascente principal da sub-bacia.

Para a coleta de abril as amostras tem elevada concentração de bactérias a partir do ponto 4, enquanto em janeiro há elevação a partir do ponto 5.

Figura 37 – Valores das Heterotróficas em 24 horas.

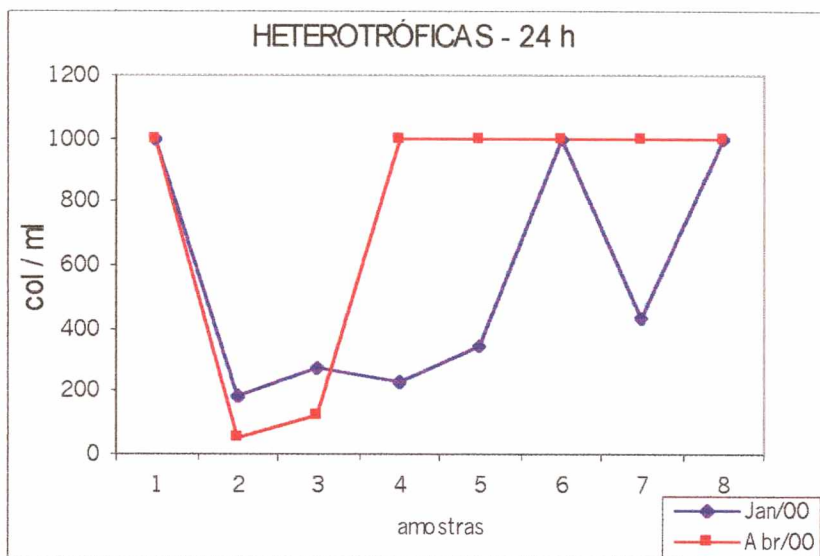
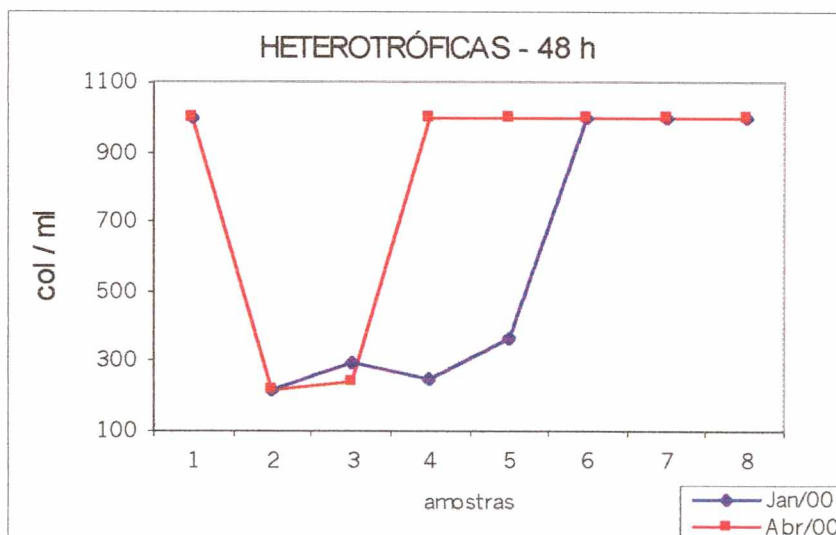


Figura 38 – Valores das Heterotróficas em 48 horas.



### FERRO TOTAL (Fe)

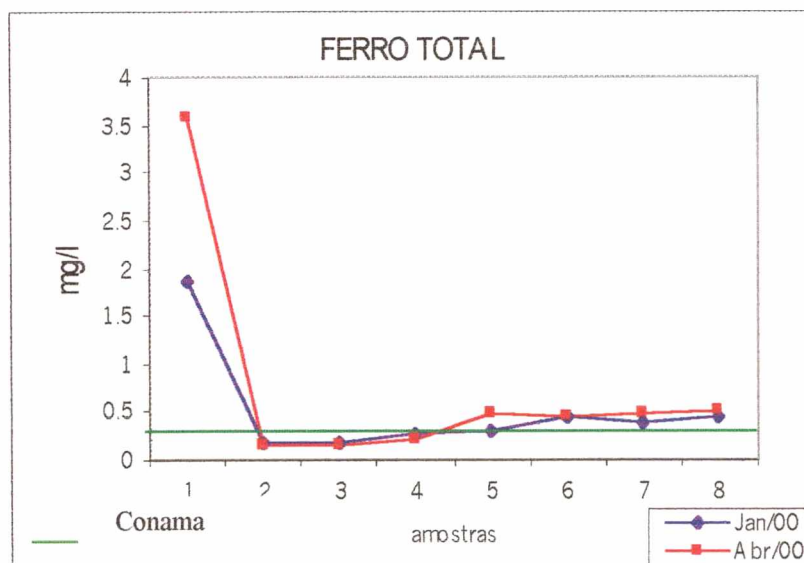
O ferro em quantidade adequada é essencial ao sistema bioquímico das águas. Mas em excesso pode se tornar nocivo, dando sabor e cor desagradáveis e dureza às águas, tornando-as inadequadas ao uso doméstico e industrial; em doses elevadas pode ser tóxico. O ferro aparece, normalmente, associado com manganês (CETESB, 1994).

Nas águas superficiais, devido à presença de oxigênio, a ocorrência de ferro em estado reduzido ( $Fe^{++}$ ) é menos freqüente do que nas águas subterrâneas (BATALHA e PARLATORE, 1977).

A determinação do ferro foi através do espectrofotômetro, usando-se 10 ml de amostra com o reagente FerroVer.

O CONAMA estabelece o limite de 0,3 mg/l de ferro para a classe 1. Observa-se que os valores do ponto 1 foram bem superiores a este limite em ambas as coletas. Os pontos 2, 3 e 4 ficaram abaixo do limite, já os demais apresentaram valores acima do referido limite (Figura 39).

Figura 39 – Valores de Ferro Total das amostras analisadas



### ALUMÍNIO RESIDUAL ( $Al^{+3}$ )

De acordo com BATALHA e PARLATORE (1977), em uma dieta normal, o total de alumínio estimado é de 10 a 100 mg/dia. Desta ingestão, apenas pequenas quantidades são absorvidas pelo aparelho digestivo, sendo o excesso eliminado pelas fezes.

Para ALLOWAI e AYRES (1995 *apud* PÔSSAS 1998, p.164), a toxicidade do alumínio está associada ao comprometimento do cérebro e dos ossos. Nas pessoas idosas é mais comum aparecer problemas relacionadas ao acúmulo deste elemento ao longo dos anos.

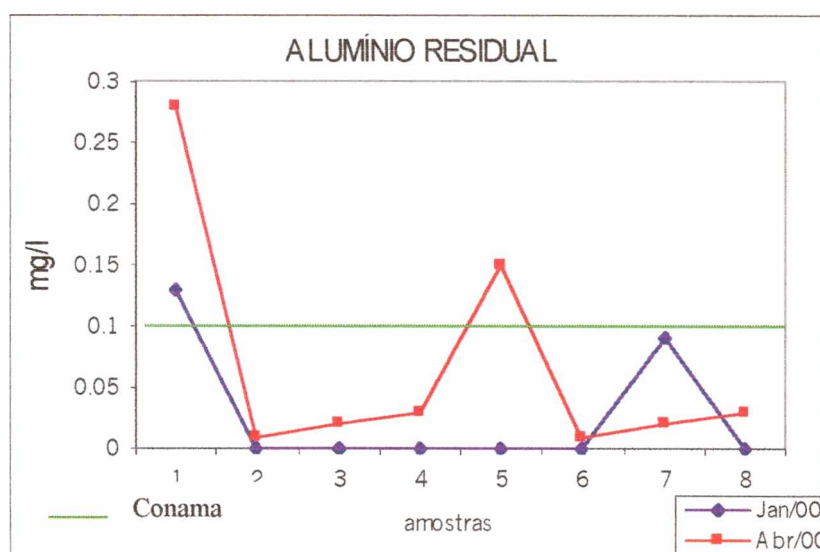


Figura 40– Valores de Alumínio Residual das amostras analisadas

Para a determinação deste parâmetro, utilizou-se 50 ml de amostra acrescentando 1 pacote de ácido ascórbico (remove o ferro que pode interferir na reação). Em seguida acrescenta o reagente AluVer 3- Aluminium Reagent Powder Pillow- e o ácido Sulccinio e Sulccinato de sódico, sal de cálcio e deixa-se reagir por 15 minutos. O AluVer reage com o alumínio da amostra para formar uma substância colorida vermelho-alaranjada.

Em abril o ponto 5 foi bem superior, semelhante ao 7 em janeiro (Figura 40). O ponto 1 novamente foi superior em ambos os períodos. O CONAMA determina o limite 0,1 mg/l Al para a classe 1.

## COMPOSTOS TÓXICOS

São elementos ou compostos químicos presentes na água que a tornam tóxica. Dentre estes pode-se citar o cobre, zinco, chumbo, cianetos, cromo hexavalente, cádmio, arsênio, selênio, prata, mercúrio, bário. O efeito destes metais em águas varia de benéfico a perigosamente tóxico, dependendo da concentração. Conforme salienta MOTA (1995), é a partir de esgotos industriais ou de usos agrícolas que estas impurezas podem alcançar a água.

Na tabela 27 constata-se que para os metais analisados - titânio, níquel, cádmio, chumbo, cobre, vanádio, cromo total e zinco – pelo método de espectrofotometria de absorção atômica/chama, os resultados forneceram valores em que todas as amostras se situam abaixo do limite de detecção, por sua vez muito acima dos valores máximos estabelecidos pelo CONAMA. Assim, na amostragem referente a abril estas análises não foram efetuadas (Tabela 28).

Estes parâmetros poderiam, se os valores de detecção permitissem, fornecer dados adicionais que certamente contribuiriam para um melhor entendimento da qualidade da água, e a contribuição dos diferentes usos do solo.

Quanto ao zinco (Zn), embora os valores obtidos estejam abaixo do limite de detecção, este é inferior ao do CONAMA (0,18 mg/l), revelando que as amostras analisadas não possuem concentrações expressivas neste elemento, que foi objeto de análise por ser largamente utilizado nas indústrias (combustão de madeira, pigmentos para pintura, incineração de resíduos, produção de ferro e aço) e contido nos processos antropogênicos (efluentes domésticos). Normalmente em águas superficiais, as concentrações de zinco estão na faixa de < 0,001 a 0,10 mg/l; mas com alta concentração a água tem uma aparência leitosa e produz um sabor metálico ou adstringente quando aquecida (CETESB, 1994).

Os fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) são nutrientes para microorganismos; altas concentrações podem provocar a eutrofização dos corpos receptores, diminuindo a concentração de OD (VARGAS, 1996). Embora seus valores indiquem poluição por esgotos, os dados obtidos, estão abaixo do limite de detecção, por sua vez acima do máximo permitido pelo CONAMA.

#### 6.4. O USO DO SOLO *VERSUS* A QUALIDADE DA ÁGUA

A problemática maior da sub-bacia do rio dos Bugres está relacionada ao uso inadequado do solo, mais especificamente ao lixão a céu aberto e criação de gado, os quais contribuem para contaminação dos solos e da água e por problemas relacionados a efluentes domésticos e industriais.

O ponto 1 situado em área de pastagem e floresta, localizado nas nascentes principais do rio dos Bugres, e neste trabalho considerado como “ponto branco”, apresenta níveis elevados de poluição determinados pela presença da criação de gado bovino. Neste local foram detectados para a coleta de janeiro os mais elevados valores em bactérias heterotróficas (1.000), coliformes totais (>2.400) e coliformes fecais (>2.400). Para abril, devido ao menor volume de água, ocorre uma concentração em coliformes totais (5.400) e coliformes fecais (3.500), com as bactérias apresentando valores semelhantes a janeiro (1.000); este aumento verificado está associado à elevação nos teores de DQO e de nitratos, característicos deste tipo de poluição. A presença do gado e a decomposição de matéria orgânica vegetal deve, certamente, ser a causa dos dados mais baixos de pH detectados, determinando os altos valores de Alumínio Residual e Ferro Total encontrados, tanto na coleta de janeiro, como na referente a abril. Neste local, foram também verificados os mais elevados teores em Cloretos (4,2 para janeiro e 9,5 para maio).

O ponto 2 situado em uma área de reflorestamento de *Pinus sp.* adulto e com água bastante corrente, apresenta, em relação ao ponto 1, do qual dista aproximadamente 8 km em um trecho com alta declividade, uma diminuição em quase todos os parâmetros analisados, incluindo-se aí a acentuada redução em coliformes e bactérias, denotando a capacidade de autodepuração da água. De acordo com MOTA (1995, p.79), “todo manancial tem capacidade de depurar as cargas poluidoras que recebe” e esta autodepuração ocorre devido a fenômenos físicos, químicos e biológicos. Estes fenômenos acontecem de forma conjunta, sendo muitas vezes difícil distinguí-los; mas o principal deles é a turbulência, causada pela velocidade da água, pelo relevo e pela ação do vento, que propiciam a reoxigenação das águas. O mesmo autor cita que a concentração de OD e o número de coliformes são os mais representativos do processo da autodepuração.

O ponto 3 situado em uma área de pastagem, com aproximadamente 250 cabeças de gado no entorno, e a jusante de cultivos de milho e feijão, apresenta elevação nos teores de

bactérias e coliformes totais e fecais (especialmente em janeiro, com 1.600 e 920, respectivamente). Neste ponto também foram registrados os mais altos valores para pH, associado a elevada dureza Ca, e baixo ferro total e alumínio residual.

O ponto 4 tem instalações rurais ao redor, com pastagens e poucas cabeças de gado e plantio de milho e fumo. Embora os valores em coliformes fecais e totais não sejam tão elevados, tanto na coleta de janeiro quanto na referente a abril foram detectados os maiores valores em DQO (7,04 e 38,88 respectivamente). Estes dados associados a altas concentrações em nitratos e bactérias heterotróficas, para o mês de menor precipitação indicam poluição por atividades agropecuária.

O ponto 5 está localizado a jusante de áreas com cultivo de fumo e soja, e, anualmente no mês de abril ocorre a realização do rodeio crioulo, evento com cerca de 40.000 pessoas, com numerosas cabeças de gado bovinos e equinos. A realização desta atividade está refletida na qualidade da água. Enquanto a coleta de janeiro mostrou baixos valores em coliformes fecais (110), coliformes totais (220), nitratos (1,10), cloretos (1,7) e DQO (<5,0), naquela realizada após o evento do rodeio estes valores sobem sensivelmente, com 410 de coliformes fecais, >1.600 de coliformes totais, > 1.000 bactérias heterotróficas, 2,30 mg/l de NO<sub>3</sub>, 4,4 de cloretos e 25,25 de DQO. Nota-se ainda que estas concentrações poderiam ainda ser mais elevadas, pois a coleta ocorreu após forte chuva, com o rio apresentando forte cor barrenta.

O ponto 6 está situado a jusante do lixão, de áreas de cultivo de feijão e milho, de agropecuária e de urbanização. Estas atividades se refletem na qualidade da água, que revela valores superiores a 1.000 bactérias heterotróficas e 2.400 coliformes (fecais e totais), tanto na coleta de janeiro como na de maio.

Os pontos 7 e 8 situados em área urbana, revelam elevados valores de coliformes fecais e bactérias, assim como o aumento nos teores de nitratos característicos de poluição por origem orgânica.

## 7. VERIFICAÇÃO DO GRAU DE MOBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE LOCAL

Para levantar o grau de informação da população em relação ao atual abastecimento de água, aos problemas ambientais e o grau de mobilização para a realização do zoneamento da APA, foram realizadas entrevistas com os moradores da área (anexo 1) e com técnicos e autoridades de Rio Negrinho (anexo 2). As entrevistas tiveram o propósito de estabelecer um contato com estes moradores e o roteiro serviu de base para uma conversa. As tabelas 30 (a,b,c,d) são um resumo dos resultados obtidos.

Foram entrevistadas 19 pessoas durante o mês de agosto de 2000. Deste total, dez são moradores da área rural e nove da urbana; nove mulheres e dez homens; faixa etária entre 15 e 80 anos, sendo que a maioria (63%) nasceu em Rio Negrinho.

O grau de instrução dos entrevistados é, predominantemente, de pessoas que cursaram o Ensino Fundamental (13 ou 68,5%), quatro (21%) completaram o Ensino Médio e apenas dois (10,5%) o Superior.

Na área urbana predominam os lotes urbanos (360 m<sup>2</sup>); na área rural as propriedades possuem tamanho entre 20 e 70 ha, embora existam pequenas propriedades e duas com cerca de 400 ha, como é o caso da Fazenda Evaristo, onde é realizado no mês de abril desde 1980, o Rodeio do CTG Amor e Tradição, e da Fazenda Baptista, onde está situada a Cascata dos Bugres, com criação de 250 cabeças de gado.

Os moradores da área urbana, são predominantemente ligados às atividades de comércio. Os da área rural são, em sua maioria, pequenos agricultores que produzem milho e feijão para a subsistência e um deles produz fumo integrado a uma fumicultora. Destes, três responderam que utilizam agrotóxicos como herbicidas e inseticidas uma vez ao ano, no período da safra; os demais afirmam não usarem nenhum tipo de veneno, mas somente fertilizantes como adubo e uréia, também nas safras.

Em relação à obtenção de água, a maioria dos moradores da área urbana tem abastecimento do SAMAE, e se referem a mesma como de boa qualidade. No depoimento do Sr. Bruno Schoeffel, morador há 10 anos do bairro São Rafael, assim ela é descrita: “...normalmente a água é boa, mas tem dias que é ruim, pois tem muito cloro, parece leite..” ; já em relação aos moradores da área rural, que obtém a água a partir de poços, nascentes, cachoeiras e rio, três entrevistados acham que a água é de boa qualidade e 11 moradores dizem que a água que consomem é ótima, como a Sra. Edna Souza, moradora há 10 anos no



Rio dos Bugres: *“a nossa água é ótima... sinto diferença quando vou pra cidade”*. Todos disseram que não há falta de água, exceto a recebida do SAMAE, pois quando estão realizando obras há corte no fornecimento e as outras fontes apenas diminuem em época de estiagem

No tocante ao uso da água, quem faz uso de poço, nascente, cachoeira ou rio diz que é só para o uso diário residencial normal, ou seja, até 10 m<sup>3</sup> mensal. Há exceções, como é o caso do rodeio crioulo, em que a água que é utilizada neste evento é captada de uma nascente, situada dentro da própria fazenda, que é bombada e tratada, não tendo o registro do consumo total; sabe-se apenas que é muita água, conforme comentário do Sr. Antonio F. Cidral, chacreiro do local há 8 anos: *“aqui vem muita gente, que consome muita água”*.

Na lavação de automóveis, no bairro Quitandinha, é utilizado cerca de 3 m<sup>3</sup>/dia, encanada direto do rio dos Bugres, que segundo o proprietário, Sr. Sebastião Casemiro *“há dias em que aparecem grandes manchas de óleo na água do rio, isto é um problema”*. Na Pousada das Araucárias, localizada no mesmo bairro, com área de 10,9 ha, o consumo médio mensal de água do SAMAE é de 107 m<sup>3</sup>, para atender uma média de 100 visitantes/mês. Nas residências, a média está entre 10m<sup>3</sup>/mês. A indústria moveleira apenas utiliza a água do SAMAE para fins higiênicos, e a indústria cerâmica possui um poço próprio, conforme informou o Sr. Mário José Pscheidt, diretor geral do SAMAE de Rio Negrinho.

Somente sete dos entrevistados, predominantemente os da área urbana, sabem de onde o SAMAE capta a água, e apenas quatro têm conhecimento de como é feito tratamento da água que consomem. A localização e as condições ambientais das nascentes do rio Negrinho (atual abastecedor) e seus principais afluentes são conhecidas por apenas seis destes entrevistados.

O melhor local de captação de água para abastecimento público, para oito (42%) dos entrevistados seria o rio dos Bugres, conforme verifica-se no depoimento da Sra. Marilda T. Kraus, moradora há sete anos da localidade de Rio dos Bugres *“o rio dos Bugres é bem mais limpo que o rio Negrinho”*. Além deste, outros locais foram citados, como a Represa Alto Rio Preto, localizada no distrito de Volta Grande, o rio do Salto e o próprio rio Negrinho a montante da atual captação. Os entrevistados, de modo geral, dizem que uma área utilizada para captação de água deveria ser preservada, limpa, não poluída, protegida, sem população, com mata nativa e com muita água disponível.

Em relação à poluição do rio dos Bugres, o lixão foi citado por 16 dos entrevistados, como também foram referidos outras atividades como agricultura, indústria, turismo e criação de animais. Alguns ainda se referem a esgotos domésticos, lixo nas margens dos rios e estradas, poluição do ar e sonora, serragem e efluentes das indústrias, desmatamentos, reflorestamentos de *Pinus spp.*, aviários e urbanização. Os entrevistados que residem até 2 km de distância do lixão reclamam do mau cheiro e da proliferação de moscas; o Sr. Eduardo O. P. Bandeira, dono de um Pesque & Pague, diz: “*o lixão é um problema sério... no verão, quando há maior procura do meu estabelecimento, há o excesso de moscas varejeiras que perturbam os visitantes, e com o vento vem um mau cheiro...*”.

Dezesseis entrevistados responderam que o destino do esgoto produzido na residência é fossa/sumidouro e caixa de gordura. No alto vale, três moradores dizem que o esgoto de cozinha e chuveiro escoam a céu aberto pelo terreno em volta da casa e que posteriormente seca (eles não têm banheiro e sim latrina). Na residência de seis entrevistados (área urbana) o lixo é recolhido pelo caminhão da Empresa Serrana, atual responsável pelo trabalho e, na área rural, muitos disseram que queimam e enterram, e os demais separam para reciclagem e entregam nos pontos de entrega voluntária existentes na cidade.

Em se falando do Consórcio Quiriri, dez entrevistados não o conheciam quando da realização desta e nunca ouviram falar no mesmo; nove tiveram informações através da rádio local, de placas e de amigos. As declarações dos moradores mostram a importância da rádio local no repasse das informações, pois muitos deles, por não possuírem energia elétrica têm apenas um rádio de pilhas.

Sobre o que é APA somente um soube o que é, e diz: “*é para proteger a natureza*”. Em relação ao zoneamento ecológico-econômico, todos os entrevistados afirmam nunca ter ouvido falar sobre o assunto.

Em relação à criação da APA do rio dos Bugres, somente dois entrevistados já tinham ouvido falar. Quanto aos demais, após curta explanação sobre o assunto, apenas um disse ser contra a criação desta APA, e quando questionado o porque, ele não respondeu; a maioria dos entrevistados afirmaram que são a favor da criação de tal área. O Sr. Antonio F. Cidral assim se manifesta: “*sou a favor, é claro... assim como nós queremos nossa limpeza, queremos o melhor...*”; o Sr. Eduardo O. P. Bandeira: “*sou a favor, porque vão ser discutidos os nossos problemas, os prós e os contras*”; e, a Sra. Emilia A. Jantschel: “*sou a favor, porque está protegendo os nossos rios e naturalmente a nossa saúde*”.

A maioria dos entrevistados (84%), diz que a água do rio dos Bugres tem qualidade para abastecimento somente à montante do lixão, pois a jusante é impossível devido à influência do lixão e da área urbanizada. O Sr. Bruno Schoeffel diz: *“qualidade tem para cima (montante) do lixão, pois a água do rio é bem corrente”* e o Sr. Deoclécio Baptista fala: *“qualidade tem, se o povo cuidar...”*.

Referindo-se à quantidade de água do rio dos Bugres para abastecimento, cinco entrevistados dizem que aquele rio tem o suficiente para abastecer a cidade de Rio Negrinho; quatro citam que tem quantidade somente para abastecer pequenos bairros, sete afirmam que não sabem, e três que o referido rio não tem quantidade suficiente para abastecimento público.

Comprometendo a qualidade da água e do ambiente foram citados principalmente o lixão, os esgotos domésticos e efluentes industriais, a bovinocultura, o uso de agrotóxicos e, em direção à foz há maiores problemas em decorrência da urbanização. Percebe-se que, apesar da maioria dos entrevistados possuírem pouca instrução escolar, sabem identificar os problemas ambientais do local onde residem e do seu entorno, e de que forma podem minimizá-los. As principais soluções apontadas incluem além de outras: a desativação e recuperação do atual lixão, a conscientização da população, a correta separação de lixo para posterior reciclagem, a implantação de um aterro sanitário fora da área protegida, a fiscalização dos esgotos domésticos e efluentes industriais, conforme o comentário da Sra. Denise T. Escandelari, proprietária da Pousada das Araucárias: *“deve-se conscientizar a população, esclarecendo sobre a importância da natureza ao redor rio, para que esta não jogue lixo e sim recicle corretamente...”*. Denota-se que na área urbana os problemas ambientais se concentram.

Sobre mata ciliar, somente uma pessoa afirmou prontamente ter conhecimento; logo após uma explicação, percebeu-se que todos realmente conhecem, expressando-se dessa forma: *“ah.. é aquele mato na beira do rio”*. As respostas sobre a importância desta mata foram as mais variadas, a Sra. Marilda T. Kraus diz: *“ela serve para não deixar cair os barrancos do rio”*; *“ela segura a erosão que diminui o nível d’água”* disse a Sra. Lucila B. Machado; o Sr. Eduardo O. P. Bandeira afirmou: *“é muito importante para preservar as nascentes e os rios”*, e *“tem que ser plantando mais”* comentou o Sr. Sebastião Casemiro.

Falando das condições da mata ciliar no rio dos Bugres, 14 entrevistados disseram que ela está boa, fato que se confirma em campo, exceto em alguns pontos, onde a mata ciliar deu lugar à pastagem, agricultura e/ou reflorestamento de *Pinus spp.*

Alguns dos entrevistados vêm as plantação de *Pinus* como a solução de todos os problemas, como diz o Sr. Alceu Hinke: “*o Pinus é bom, ele dá muitos empregos*” e “*o preço do Pinus é bom*” disse o Sr. Lourival Neppel. Outros vêm de forma diferente, a Sra Lucila B. Machado diz: “*o Pinus seca o terreno e acaba com a fauna*”, “*por ser um tipo só de árvore ele acaba com os animais*” comenta a Sra. Edina A. de Souza; o Sr. Marcos A. Domingos, 29 anos e nascido da localidade de Rio dos Bugres, diz: “*é usado muito veneno para as formigas no Pinus novo*”, fato também comentado pelo Sr. Antonio F. Cidral.

Os moradores da área urbana lembram-se claramente das grandes enchentes ocorridas no vale do rio dos Bugres, lembranças que se repetem igualmente na área rural. O Sr. José Carlos Pscheidt, com 80 anos de idade e morador há 35 anos da referida localidade, diz: “*o rio enche e sai na estrada, não tem passagem...*” e a Sra. Edina A. de Souza comenta: “*na enchente de 1992 a água chegou próximo de casa*”.

Não é comum para os entrevistados participarem de associações de bairros, organizações ou movimentos na comunidade, somente uma entrevistada participa, há vários anos, da Câmara Júnior em Rio Negrinho. Mas, todos se mostraram disponíveis em colaborar e participar de futuras reuniões do Conselho Gestor da APA do rio dos Bugres.

Percebeu-se que os entrevistados gostam muito do lugar onde vivem e mostram-se verdadeiros “defensores da natureza”. O caso mais interessante foi o da Sra. Lucila Binner Machado, de 52 anos, moradora da localidade de Rio dos Bugres há mais de 8 anos; ela possui uma pequena propriedade, onde cria aves e cavalos. Quando agradecemos pela entrevista ela comentou: “*eu amo vocês, porque vocês amam este lugar que eu amo!*”. O Sr. Alceu Hinke, nascido na localidade de Rio da Veada há 30 anos, proprietário do terreno onde estão as principais nascentes do rio dos Bugres diz: “*eu não troco este lugar por nada!*”. Outros ficam comovidos quando lembram que na infância tomavam banho no rio dos Bugres, fato que na área urbana atualmente não é mais possível.

Tabela 30 a- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres – Rio Negrinho (1 a 4)

PERGUNTAS	ENTREVISTADO 1	ENTREVISTADO 2	ENTREVISTADO 3	ENTREVISTADO 4
1. SEXO / IDADE	M / 30	F / 34	F / 15	M / 37
2. NATURALIDADE	Rio Negrinho (local)	São Bento do Sul	Rio Negrinho	Rio Negrinho (local)
3. ESCOLARIDADE	E F incompleto	E F incompleto	E F incompleto	E F incompleto
4. PROFISSÃO	Agricultor	Agricultora	Agricultora	Agricultor
5. LOCALIDADE/BAIRRO EM QUE RESIDE? HÁ QUANTO TEMPO?	Rio da Veada – (R) 30 anos	Rio dos Bugres - (R) 7 anos	Rio dos Bugres – (R) 10 anos	Rio dos Bugres- (R) 37 anos
6. QUAL O TAMANHO DA PROPRIEDADE?	24,2 ha	21,7 ha	48,4 ha	60,5 ha
7. ÁGUA: DE ONDE VEM? FALTA EM ALGUM PERÍODO DO ANO? COMO É A QUALIDADE? QUAL É O CONSUMO MENSAL?	Poço Não Ótima Normal	Nascente Não Ótima Normal	Poço Não Ótima Normal	Poço Só diminui Ótima Normal
8. SAMAE: DE QUE RIO A ÁGUA É CAPTADA? CONHECE O TRATAMENTO?	Não sabe Não	Não sabe Não	Não sabe Não	Não sabe Não
9. CONHECE AS NASCENTES DO RIO NEGRINHO? EM QUE CONDIÇÕES AMBIENTAIS ESTÃO?	Sim Ruins	Não Não sabe	Não Não sabe	Não Não sabe
10. QUAL A MELHOR ÁREA PARA CAPTAÇÃO? TEM POLUIÇÃO NESTA ÁREA? COMO DEVERIA SER ESTA ÁREA?	Não sabe Não sabe Boa	Não sabe Não sabe Não sabe	Represa Rio Preto Nunca viu/soube Com bastante água e não poluído	Rio dos Bugres Esgotos/lixo Limpa
11. QUAL O MAIOR POLUIDOR? (EM ORDEM DECRESCENTE)	Lixão = (animais, agricultura, indústria, turismo)	Lixão = (animais, Agricultura, indústrias, turismo)	Indústrias, lixão, Agricultura, animais, turismo	Lixão, agricultura, animais, indústrias, turismo
12. QUAIS OS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA LOCALIDADE/BAIRRO EM QUE RESIDE?	Não tem	Não tem	Plantação de pinus	Não tem
13. O QUE FAZ COM O LIXO DE CASA? E COM O ESGOTO?	Enterra/queima Fossa/sumidouro (separa o lixo)	Queima Cozinha: terreiro e banheiro: latrina	Enterra/queima Cozinha: terreiro banheiro: latrina	Queima Cozinha: terreiro banheiro: latrina
14. AGRICULTURA: USA AGROTÓXICOS? EM QUE CULTURA? QUAL É O AGROTÓXICO? PARA QUÊ? QUANDO? PERÍODO?	Sim Milho Herbicidas Na safra – 1 vez	Não (planta milho, feijão p/ consumo e aduba c/ estercos)	Não – fertilizantes Milho/feijão Adubar Na safra- em set./out.	Não-abubo/uréia Milho Abubar Na safra
15. CONHECE O CONSÓRCIO QUIRIRI?	Sim – pela rádio	Não	Não	Não
16. SABE O QUE É APA? E ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO?	Não Não	Não Não	Não Não	Não Não
17. TEM CONHECIMENTO SOBRE A APA DO RIO DOS BUGRES?	Não	Não	Não	Não
18. É A FAVOR OU CONTRA A APA?	A favor “já deveria ter sido protegido esta área bem antes”	A favor “p/ não poluir o rio”	A favor “Ajuda a preservar o rio”	Contra
19. O RIO DOS BUGRES TEM QUALIDADE / QUANTIDADE P/ ABASTECIMENTO PÚBLICO?	Deve ter Para um bairro	Sim Não sabe	Sim No verão ele diminui, mas dá	Sim Sim
20. A ÁREA TEM PROBLEMAS QUE COMPRO- MOTEM A QUANTIDADE E A QUALIDADE?	Lixão encostado no rio	Não	Não	Lixo no rio Motoqueiros - lixo
21. COMO SOLUCIONAR/AMENIZAR ESTES PROBLEMAS?	Retirar do local	“o lixo/esgoto não podem ir pro rio”	-	Impedir motoqueiros façam trilhas
22. CONHECE MATA CILIAR? COMO ESTÁ NO RIO DOS BUGRES? É IMPORTANTE?	Não Não sabe É importante deixar, para não secar	Não Tem É bom “senão depois seca a água”	Não Boa Para proteger o rio	Não Não conhece Sim
23. PARTICIPA DE MOVIM. COMUNITARIO?	Não	Não	Não	Não
24. OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS	Cria 60 cabeças de gado nas nascentes do rio dos Bugres. “O pinus é bom, ele dá muitos empregos” Se dispõe a colaborar com o Conselho Gestor.	Apresenta problemas mentais  (Não tem energia elétrica)	“Na enchente de 1992 a água chegou próximo de casa”  (Não tem energia elétrica)	São dois irmãos que vivem isolados. Mostrou-se muito receioso. “O preço do pinus é bom”. (Não tem energia elétrica)

M- Masculino / F- Feminino  
(R) – área rural

E F- Ensino Fundamental  
Consumo Normal = até 10 m<sup>3</sup>/mês

Tabela 30 b- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres – Rio Negrinho (5 a 9)

	ENTREVISTADO 5	ENTREVISTADO 6	ENTREVISTADO 7	ENTREVISTADO 8	ENTREVISTADO 9
1	M / 29	M / 66	F / 52	M / 80	F / 31
2	Rio Negrinho (local)	Campo Alegre	Rio Negrinho	Rio Negrinho	São Bento do Sul
3	E F incompleto	E F incompleto	Superior incompleto	E F incompleto	E F incompleto
4	Chacreiro	Comerciante/pecuarista	Profª. Aposentada	Agricultor aposentado	Agricultora
5	Rio dos Bugres – (R) 29 anos	Fazenda Baptista Rio dos Bugres- 32 a – (R)	Rio dos Bugres – (R) 8 anos	Rio dos Bugres– (R) 35 anos	Rio dos Bugres– (R) 7 anos
6	Fazenda – 411 ha	Fazenda – 411 ha	1 ha	14,5 ha	17 ha
7	Poço/nascente Não, só diminui Ótima Normal	Poço/nascente Não Ótima Normal	Poço/rio Não Ótima Média de 0.5m <sup>3</sup> /dia	Nascente/cachoeira Não Ótima Normal	Nascente Não Ótima Normal
8	Não sabe Não	Não sabe Não	Sim Sim	Não sabe Não	Não sabe Não
9	Não Não sabe	Sim, em São Bento do Sul Urbanizada	Sim SBS- urbana	Não Não sabe	Não Não sabe
10	Não sabe Aqui não Não sabe	Rio dos Bugres–montante Jusante: lixo, área urbana Bem preservada	Rio dos Bugres Jusante lixão/montante não Não ter poluição	Rio dos Bugres Lixo (nas estradas) Limpa	Rio dos Bugres Não Boa (Não poluída)
11	Agricultura, animais, lixão, turismo, Indústrias.	Lixão, indústrias, Agricultura, turismo, animais.	Lixão, agricultura, animais, indústrias, turismo	Lixão, agricultura, indústrias, turismo, animais	Lixão, indústrias, turismo, agricultura, animais
12	Não tem	Não tem	Os reflorestamentos de pinus	Lixo (povo da cidade vem jogar nas estradas e no rio)	Não tem
13	Queima/caminhão Fossa	Queima Fossa	Separa/entrega voluntária Fossa/sumidouro	Separa/entrega voluntária Fossa	Enterra/queima Fossa
14	Não-abubo/uréia Milho Adubar Na safra em out./nov.	Não Milho, Pinus Colhe erva-mate (35 ton. a cada 3 anos)	Não pratica agricultura.	Arrendou as terras para a entrevistada 9.	Sim Milho e fumo (Primex/ Confidor/Ortenix) na safra/ em out. 1 vez
15	Não	Sim	Sim, vimos placas	Não	Não
16	Não Não	Não Não	Não Não	Não Não	Não Não
17	Não	Não	Sim	Não	Não
18	A favor, para proteger a Natureza	A favor “porque é impor- tante p/ não ter poluição e proteger a fauna, a flora e os humanos”	100% a favor + participação na preservação do ambiente	A favor “ajuda a natureza, é uma boa”	“A favor, estão certo. Pra controlar a natureza, não destruir”
19	Tem “o rio não é poluído”  Não sabe	Se o povo cuidar tem  Não sabe	Tem  Só p/ boa parte ou então se reprezar	Sim  “para Rio Negrinho dá, mas na seca pode faltar”	Sim, é boa  Para parte de bairros
20	Veneno p/ formiga no pinus novo	Para a foz: lixão e urbanização	Lixão	Construções, sujeira (lixo)	Não
21	Não sabe	Retirar lixão e fiscalizar esgotos	Reciclar o lixo, mudar e tratar o atual lixão	Não sabe	-
22	Não Boa É importante	Não Boa É muito importante	Sim Boa Segurar erosão, que diminui nível da água	Não Tem É importante p/ limpar a água	Não Boa É bom p/ não cair os barrancos
23	Não	Não	Não	Não	Não
24	Mostrou-se receioso	* Fazenda da Cascata dos Bugres- Ponto Turístico- convênio c/ Prefeitura  * Criação de 250 cabeças de gado	* O casal é defensor da natureza, afugenta os caçadores dos arredores. * Estão disponíveis para o Conselho Gestor * “Eu amo vocês porque vocês amam este lugar que eu amo!!!”	A neta de 38 anos é bem comunicativa (espécie de líder comunitária), se dispõe a participar de reuniões e ofereceu a escola p/ estas. “Nas enchentes o rio enche e sai na estrada”	Usa agrotóxicos p/ Milho: Primex (herbicida) e para o fumo: Confidor (herbicida) e Ortenix (inseticida)

Tabela 30 c- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres – Rio Negrinho (10 a 14)

	ENTREVISTADO 10	ENTREVISTADO 11	ENTREVISTADO 12	ENTREVISTADO 13	ENTREVISTADO 14
1	M / 35	M / 30	M / 29	F / 26	M / 59
2	Rio Negrinho	Jaguarão-RS	Rio Negrinho	Rio Negrinho	Rio Negrinho
3	E F incompleto	E F completo	E M incompleto	E M completo	E F incompleto
4	Chacreiro	Comerciante	Agricultor	Comerciária	Motorista aposentado
5	Rio dos Bugres- (R) 8 anos	Rio dos Bugres - (U) 10 anos	Rio dos Bugres - (U) 17 a	Rio dos Bugres - (U) 4 anos	São Rafael- (U) 10 anos
6	363 ha	6 ha	65,3 ha	1 ha	312 m <sup>7</sup>
7	Nascente Não Boa Normal	Nascente/poço Não, só diminui Ótima Normal	Nascente Não Boa Normal	SAMAE Não Boa Até 20m <sup>3</sup>	SAMAE Não Boa 13 m <sup>3</sup>
8	Não sabe Não	Sim Não	Sim Não	Sim Sim	Sim Não
9	Não Não sabe	Não Não sabe	Não Não sabe	Não Não sabe	Sim SBS-urbanizado
10	Rios dos Bugres e Salto Não Preservada sem sujeira	Não sabe Não Sem população	Rio Bugres- dentro de RN lixão Protegida	Não sabe Esgotos Não ter lixo/esgotos	Rio dos Bugres Poluído p/ baixo lixão Preservada
11	Lixão, indústrias, agricultura, animais, turismo	Lixão, indústrias, agricultura, animais, turismo.	Lixão = (indústrias, Agricultura, turismo, Animais).	Lixão, animais, agricultura, indústrias, turismo	Lixão, agricultura, indústrias, turismo, animais
12	Não tem	Lixão	Lixão	Lixão, aviários, esgoto, não coleta de lixo	Lixão e poluição do ar e sonora das indústrias
13	Enterra Fossa	Queima/enterra/separa Fossa	Queima/separa Fossa	Entrega em lixeira Fossa/sumidouro	Separa/rec. caminhão Fossa
14	Não pratica agricultura	Não pratica agricultura	Sim Milho, feijão Herbicidas Na safra – em outubro	Não pratica agricultura.	Não pratica agricultura.
15	Não	Não	Sim	Não	Sim
16	Não Não	Não Não	Sim Não	Não Não	Não Não
17	Não	Não	Não	Não	Não
18	“A favor é claro... assim como nós queremos nossa limpeza, queremos o melhor”	“A favor, porque vão ser discutidos os nossos problemas, os prós e os contras”	A favor “não construir nada”	A favor, para proteção	A favor “tinha que sair para tudo, pois o desmatamento acaba com os rios”
19	Pra cima (montante) do lixão tem Não tem quantidade	Partes tem  Parece que chega	Tem que melhorar  Não sabe	A montante lixão  Só p/ alguns bairros	Sim. O rio é corrente. Montante lixão Não sabe, só para bairros
20	Gado, agrotóxicos, vene- no de formiga no pinus	Para a foz tem – o lixão	Lixão	Lixão	Lixão
21	Tem de tratar bem a água	Tirar o lixão daqui	Transferir o lixão daqui	Reciclar lixo, mudar o lixão e tratar o atual	Enterrar o lixo e fazer um aterro sanitário
22	Não Tem que ter Tem por causa da lei	Não Boa Importante para preservar as nascentes e os rios	Não Boa Para preservar o rio	Não Boa Preserva o rio/água	Não Boa Protege os rios
23	Não	Não	Não	Sim (Câmara Júnior)	Não
24	Fazenda Evaristo- Rodeio em abril c/40 mil visitantes. * No rodeio a água é tratada, bombada e tem muito consumo. * Pareceu que as respostas não eram dele.	PESQUE & PAGUE localizado a 1km do lixão, problema de moscas no verão. (Inaugurado em 03/99) *Pode participar Conselho Gestor e tem local para reuniões	* propriedade a 1km do lixão, problema de moscas no verão. * Se dispõe para participar de reuniões e Conselho Gestor da APA.	Vizinha do lixão. Muita mosca, aumenta no verão, e com vento há mau cheiro. Está disponível para o Conselho Gestor	Mora a jusante -1 km - do lixão, problema de moscas o ano todo e mais no verão. Também fumaça de fábricas. A água do SAMAE em alguns dias é muito ruim, pois tem muito cloro.

E M- Ensino Médio  
(U) – área urbana

Tabela 30 d- Resultados das entrevistas realizadas na APA do rio dos Bugres – Rio Negrinho (15 a 19)

	ENTREVISTADO 15	ENTREVISTADO 16	ENTREVISTADO 17	ENTREVISTADO 18	ENTREVISTADO 19
1	F / 42	M / 40	F / 33	F / 22	F / 29
2	Curitiba-PR	S. Joaquim- SC	Rio Negrinho	Paraná	Rio Negrinho
3	Superior completo	E F completo	E M completo	E M completo	E F completo
4	Empresária	Comerciante	Profª / Diretora	Comerciante	Do lar
5	Quitandinha – (U) 2 anos	Quitandinha – (U) 2 meses	Quitandinha– (U) 14 anos	Bela Vista– (U) 2 anos	Bela Vista– (U) 29 anos
6	10,9 ha	500 m <sup>2</sup>	Não sabe	400 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>
7	SAMAE Não Boa 107 m <sup>3</sup>	Rio dos Bugres Não Boa 3 m <sup>3</sup> /dia	SAMAE Não Boa Não sabe	SAMAE Não Boa 21 m <sup>3</sup>	SAMAE Não Boa 7m <sup>3</sup>
8	Não sabe Não	Não sabe Não	Do rio Negrinho Sim	Não sabe Não	Não sabe Não
9	Não Não sabe	Não Não sabe	Sim Não muito boas	Não Não sabe	Não Não sabe
10	Não sabe Não Limpa, preservada	Não sabe Esgotos Preservada	Não sabe Não sabe S/poluição, c/ mata nativa	Não sabe Não sabe Bem cuidada, tratada	Não sabe - Sem poluição
11	Lixão, animais, indústrias, agricultura, turismo	Lixão, agricultura, indústrias, animais, turismo, esgotos	Lixão, indústrias, animais, turismo, agricultura.	Lixão, indústrias, = (agricultura, turismo, animais).	Agricultura, indústrias, lixão, turismo, animais
12	Lixo, esgoto, falta de saneamento básico	Esgotos domésticos	Poluição do rio dos Bugres	Fumaça que polui o ar	Serragem e barulho das indústrias
13	Enterra/separa/caminhão Fossa/Estação de Tratamento	Recolh. p/caminhão Caixa gordura	Recolh. p/caminhão Fossa	Recolh p/caminhão Fossa	Separa/recol. caminhão Fossa
14	Não pratica agricultura.	Não pratica agricultura	Não pratica agricultura	Não pratica Agricultura.	Não pratica agricultura.
15	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
16	Não Não	Não Não	Sim Não	Não Não	Não Não
17	Não	Não	Sim	Não	Não
18	“A favor, para preservar a água”	“Sendo para o bem, sou a favor”	“A favor, porque está protegendo os nossos rios e naturalmente a nossa saúde”	“A favor, porque ajuda na preservação do meio ambiente. ”	A favor, porque é necessário
19	Se tratar tem  Não sabe	Tratar esgotos  A quantidade é pouca	Não  Sim, quando não há secas	Não  Sim	Não  Não, é muito pequeno
20	Não conhece	Esgotos domésticos e industriais	Esgotos	Lixo e esgotos no rio	Esgotos
21	Conscientizar, esclarecer e reciclar lixo	Fiscalização, construir fossas	Conscientização e cobrar multas	Analisar a água, estudar e solucionar problemas	Não sabe
22	Não Boa Temos trilhas nestas áreas	Não Boa Deve-se plantar mais	Não Boa Protege os rios	Não Boa Preservar	Não Pouco É muito importante
23	Não	Não	Não	Não	Não
24	Pousada das Araucárias, Inaug. 26/03/99. Herdou a propriedade do pai . Tem visão ambiental. Quer colaborar com o Conselho Gestor, ofereceu local para reuniões. Planta flores e árvores nas margens do rio.	Lavação de automóveis. Diz que não usa produto químico, somente água quente.	Escola Municipal Quiliano Martins, até a 4ª série do Ensino Fundamental, com 300 alunos.	-	Comentou que quando criança tomavam banho no rio e hoje não podem mais, devido a grande poluição existente no mesmo.



## 7.1 RESULTADOS IMEDIATOS DAS ENTREVISTAS

Com a realização destas entrevistas tivemos alguns resultados imediatos:

\* Foi muito importante este contato com os moradores da APA do rio dos Bugres, oportunidade que tivemos de trocar idéias, esclarecer algumas dúvidas de ambas as partes e conversar sobre o Consórcio Quiriri, a APA citada e os objetivos do presente trabalho. As pessoas mostraram-se dispostas e contentes em poder ajudar, respondendo a entrevista; entretanto, a maior dificuldade foi esclarecer de que não se tratava do Censo do IBGE.

\* Aproveitando o ensejo, convidamos as pessoas para participarem de posteriores reuniões do Conselho Gestor da APA; de imediato muitas se prontificaram e algumas até ofereceram locais para tais reuniões (Pousada das Araucárias, Pesque & Pague “Recanto 4 Quedas”, Escola do Rio dos Bugres II e outras).

\* Os entrevistados reclamaram muito da falta de coleta de lixo nas residências da área rural, pois o caminhão do lixo deslocando-se pela estrada geral do Rio dos Bugres uma vez por semana, quando retornava do distrito de Volta Grande, não efetuava a coleta do lixo destes moradores. Perante tal situação, procuramos o gerente da empresa responsável, que imediatamente concordou em realizar o trabalho. A divulgação do dia e hora da coleta ficou a cargo da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Rio Negrinho.

Também foi elaborada uma entrevista aos técnicos e autoridades do município. Ainda naquele mês de agosto, foram entrevistados o prefeito, o presidente da Câmara de Vereadores, o secretário de obras e serviços urbanos, além de outros. Mas, o resultado não pode ser alcançado, pois, ou as respostas tinham nítido cunho eleitoral, ou muitos os que seriam nossos entrevistados estavam em campanha política.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 8.1 SUGESTÕES PARA O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA APA DO RIO DOS BUGRES.

O zoneamento ambiental é definido por LANNA (1995, p.18), como um instrumento de ordenação territorial ligado ao desenvolvimento da sociedade, e “visa assegurar, no longo prazo, a equidade de acesso aos recursos ambientais, naturais, econômicos e sócio culturais, os quais se configuram, quando adequadamente aproveitados, em oportunidades de desenvolvimento sustentável”.

Para BENDER (1998, p.134), o zoneamento ambiental é o resultado de pesquisas e através do qual é possível setorizar a área e “diagnosticar cada unidade identificada e assim configurar uma estratégia de planejamento global”.

O zoneamento ambiental é definido pela Lei nº 9.985 de 2000 como:

“definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”.

A Resolução do CONAMA nº 10/88 em seu artigo 2º, prevê que as APAs deverão ter sempre um zoneamento ecológico-econômico, que estabeleça normas de uso, de acordo com as condições locais bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas, culturais e outras.

BECKER e EGLER (1997 *apud* SCHUBART, 2000, p.158), salientam a importância do zoneamento ecológico-econômico (ZEE), e assim o definem: “o ZEE consiste na divisão do território por zonas que podem ser denominadas de ecológico-econômicas, delimitadas segundo critérios ecológicos, ambientais e socioeconômicos”.

Conforme palavras de SCHUBART (*op.cit.*, p. 171), o ZEE “não é um fim em si mesmo, mas sim um instrumento voltado para a resolução de conflitos de uso de recursos naturais e de ocupação do solo, orientado para a busca da sustentabilidade do desenvolvimento”.

Para o mesmo autor, o ZEE é um instrumento do planejamento regional. “Sua finalidade é gerar informações territoriais para orientar, ao lado de outros critérios, o sistema

político-administrativo em suas decisões sobre o uso dos recursos naturais e a ocupação do espaço de uma região determinada” (p. 159).

A Resolução do CONAMA nº 10/88, estipula o que o zoneamento de uma APA deverá contemplar. Alguns aspectos estão abaixo especificados:

Art. 3º § 1º - Zonas de Usos Especiais: se houver na área decretada outra UC, de manejo, ou outras situações especiais de proteção ambiental, administradas efetivamente pelo Poder Público.

Art. 4º - Determina que todas as APAs deverão ter ‘Zona de Vida Silvestre’, nas quais será proibido ou regulado o uso dos sistemas naturais.

§ 1º “As Reservas Ecológicas públicas ou privadas, assim consideradas de acordo com o Decreto Federal nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984, e outras áreas com proteção legal equivalentes em território das APAs, constituirão as Zonas de Preservação de Vida Silvestre. Nela serão proibidas as atividades que importem na alteração antrópica da biota.

§ 2º - Serão consideradas como Zona de Conservação de Vida Silvestre, as áreas nas quais poderá ser admitido um uso prolongado e auto-sustentado da biota, regulado de modo a assegurar a manutenção dos ecossistemas naturais.

Art. 5º - Zona de Uso Agropecuário- áreas onde existam ou possam existir atividades agropecuárias. Nestas serão proibidos ou regulados os usos ou práticas capazes de causar sensível degradação do meio ambiente.

§ 1º - Não é admitido nestas zonas o uso de agrotóxicos e outros biocidas que ofereçam riscos sérios na sua utilização, inclusive no que se refere ao seu poder residual. O IBAMA relacionará as classes de agrotóxicos permitidos nas APAs e no caso de APA municipal será o Conselho Gestor quem definirá.

§ 2º e 3º O cultivo da terra será feito de acordo com as práticas de conservação do solo e não será admitido o pastoreio excessivo, considerando-se como tal, aquele capaz de acelerar sensivelmente os processos de erosão.

Art. 6º - Não são permitidas nas APAs as atividades de terraplenagem, mineração, dragagem e escavação que venham a causar danos ou degradação do meio ambiente e/ou perigo para pessoas ou para a biota.

Art. 7º - Qualquer atividade industrial potencialmente capaz de causar poluição, além da licença ambiental prevista na Lei nº 6.938/81, deverá também ter uma licença especial emitida pela entidade administradora da APA.

Art. 8º – *Zona de Urbanização* – “nenhum projeto de urbanização poderá ser implantado numa APA, sem a prévia autorização de sua entidade administradora que exigirá a adequação com o zoneamento ecológico-econômico; implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos; vias públicas em curvas de nível e rampas suaves com galerias de águas pluviais; lotes com tamanho suficiente para o plantio de árvores em pelo menos 20% do terreno; programação de plantio de áreas verdes com espécies nativas; o traçado das ruas e lotes deverão respeitar a topografia, com inclinação inferior a 10%.

Art. 9º - Nos loteamentos rurais, os mesmos deverão ser previamente aprovados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e pela entidade administradora das APAs, exigindo Reserva Legal em cada lote para a defesa da floresta nativa e áreas naturais, concentrando em um só lugar, sob a forma de condomínio.

De acordo com a literatura e aplicando-se a legislação para a área de estudo sugere-se que seja considerado como ‘*Zona de Vida Silvestre*’ toda a parte sul e aproximadamente a metade sul da parte leste da APA do rio dos Bugres (Mapa 8), conforme a Lei nº 1.093 de 17 de agosto de 1998, artigo 1º, inciso I, que a criou. Esta paisagem é constituída pela Floresta de Araucária em avançados estágios de regeneração, até os limites com os reflorestamentos de *Pinus sp.*, coincidindo com a maioria da nascentes principais, com as altas declividades e maiores altitudes. A atividade antrópica é pouco expressiva; entretanto, o maior problema está relacionada à nascente do rio principal, área de pastagem com muita influência de gado bovino, escassez de mata ciliar e concentrando a poluição, refletida nos altos valores de coliformes. A proposta para esta zona é que esta atividade seja inibida, recomposta a mata ciliar nativa com no mínimo de 50 metros em ambas as margens, conforme o Código Florestal e não permitir a presença de espécies exóticas, como é o caso do *Pinus spp.*, uma vez que esta traz sérias consequências à fauna.

Na paisagem de maior concentração de reflorestamento de *Pinus sp.* poderá ser criada uma ‘*Zona Específica*’, a ser denominada (Mapa 8). Nesta deverá ser recuperada e preservada a mata ciliar em toda faixa legal, 30 ou 50 metros, no rio principal e seus afluentes. Não poderá ser usado qualquer tipo de agrotóxico e não deverá ser permitida a expansão dos reflorestamento. Salienta-se que a declividade nesta zona é elevada e não há diversidade de fauna. A não determinação de metais pesados impossibilita aferir a interferência desta monocultura na qualidade de água. Portanto, é necessário outros estudos

específicos para verificar se esta espécie vegetal influencia na qualidade e na disponibilidade de água e o efeito das resinas que esta produz.

Como '*Zona de Uso Agropecuário*' poderá ser considerado a faixa centro-norte da área (Mapa 8), com menor declividade, o que favorece à agricultura e à pastagem. Deve, entretanto haver restrições ao uso; é necessário a preservação da mata ciliar, o manuseio adequado do solo, impedir a concentração de gado nas áreas próximas aos canais fluviais e sérias restrições ao uso de agrotóxicos, como especificado na Lei Federal. O caso do rodeio que é realizado nesta zona anualmente em abril, merece uma atenção especial por parte do conselho gestor da APA, na exigência de tratamento sanitário, monitoramento de efluentes e fiscalização.

A atual área urbana delimitada pela Lei Municipal nº 071 de 16 de fevereiro de 1979, poderá se considerada como '*Zona de Urbanização*' (Mapa 8). Nesta os problemas ambientais se concentram. Este é o caso do lixão; o lixo deverá ser depositado em local fora da área da APA, em aterro sanitário e o atual lixão deverá ser impermeabilizado e submetido a técnicas de engenharia ambiental. As construções civis deverão respeitar os aspectos legais, através da implantação de um plano diretor e os efluentes urbanos deverão receber tratamento sanitário prévio. A poluição do ar produzido por indústrias da APA e do entorno, precisarão ser fiscalizadas e monitoras. As manchas de florestas presentes nesta zona deverão ser mantidas e protegidas.

Sugere-se ainda que as paisagens de características específicas, por exemplo, as concentrações de Araucária presentes nas zonas 2, 3 e 4 (Mapa 8), sejam decretadas como '*Zonas Especiais*', ou seja, como Unidade de Conservação de Proteção Integral.

Caberá ao conselho gestor realizar intensa campanha de educação ambiental na APA, em relação a coleta de lixo domiciliar e implantação da coleta seletiva por toda área. Realizar mutirões de 'limpeza' do rio principal e margens, pois durante este trabalho se percebeu muitos entulhos no mesmo. O conselho gestor deverá contar com a máxima participação da comunidade local em todos os projetos, o que fortalecerá as ações.

## 8.2 RECOMENDAÇÕES PARA OUTROS TRABALHOS NA ÁREA

Vale ressaltar que este trabalho não esgota o conhecimento que se faz necessário para uma melhor gestão da APA do rio dos Bugres.

Os reflorestamentos de *Pinus sp.*, o lixão, as atividades agrícolas e industriais devem merecer estudos de maior detalhe, inclusive com determinação de parâmetros que elucidem seus possíveis impactos sobre a qualidade da água, especialmente por métodos analíticos capazes de oferecer melhor resolução que o de absorção atômica, aqui utilizado.

Da mesma forma as determinações efetuadas de vazão dão apenas uma idéia da quantidade de água, necessitando portanto de um monitoramento ao longo de todos os meses do ano, em um maior número de pontos, e que certamente dariam mais confiabilidade à escolha do melhor local de captação de água.

Convém ainda ressaltar que todas as restrições de uso do solo devem ser acompanhadas com um constante monitoramento da qualidade de água, uma vez que, como enfatiza TUCCI (1997, p. 868), “a qualidade de água dos mananciais que compõem uma bacia hidrográfica está relacionada com o uso do solo na bacia e com o grau de controle sobre as fontes de poluição”.

O uso do solo adequado só é possível através de trabalhos contínuos com a sociedade local como um todo, e não apenas de alguns que participam de conselhos gestores e que podem representar apenas interesses mais imediatos.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, ago. 2000.

BATALHA, Beh-hur L.; PARLATORE, A. C. Requisitos de qualidade de água para consumo humano- análise conceitual e comparativa. In: CETESB. Controle da qualidade da água para consumo humano – bases conceituais operacionais. São Paulo : CETESB, 1977. Cap. 4. p. 65-172.

BENDER, Marisa. Zoneamento ambiental e avaliação dos recursos hídricos na sub-bacia do rio Rocinha, município de Lauro Müller. 1998. 189 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BENETTI Antonio; BIDONE, Francisco. O meio ambiente e os recursos hídricos. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS : ABRH, 1997. Cap. 22. p. 849-857.

BOIN, Marcos N. Bacia Hidrográfica: unidade de gerenciamento ambiental. In: ENCONTRO DE GEOGRAFIA, 3., Francisco Beltrão-PR. Anais.... Francisco Beltrão : FACIBEL, maio 1998. p.30-47.

BOND, Rosana. A Saga de Aleixo Garcia: o descobridor do Império Inca. 2. ed. Florianópolis: Insular e Fundação Franklin Cascaes, 1998. 86 p.

BORDENAVE, J. O que é participação. 4 ed. São Paulo : Brasiliense, 1986. 84 p.

BRANCALEONE, Juraci P. A dinâmica e a complexificação urbana em São Bento do Sul : pólo industrial moveleiro. 1999. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, 1965.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências. Brasília, 1981.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938, de 21 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências Brasília, 1981.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília : Senado 1988. 336 p.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre

a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1990.

BRASIL. Lei nº 8171/91- Lei Federal de Política Agrícola. Brasília, 1991.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 09 de jan. de 1997.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 de jul. de 2000.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Secretaria dos serviços e obras públicas. Operação e manutenção de ETA. São Paulo : CETESB, 1973.

\_\_\_\_\_. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo - 1993. São Paulo : CETESB, 1994. 225 p.

\_\_\_\_\_. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo de 1994. São Paulo : CETESB, 1995. 270 p.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.149 p.

CIMA. Comissão Interministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). Subsídios Técnicos para Elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a CNUMA. Brasília, julho de 1991 : Imprensa Nacional, 1991. 204 p.

CLAVAL, Paul. Geografia Cultural. Florianópolis : Ed. da UFSC, 1999

CLIMANÁLISE. Boletim de monitoramento e análise climática. São José dos Campos : INPE/CPTEC, vol. 7, n. 5. maio, 1992. 42 p.

CONAMA. Resolução nº 020 de 1986. Brasília : Diário Oficial da União,1986.

\_\_\_\_\_. Resoluções do Conama : 1984/91. 4 ed. Brasília : IBAMA, 1992, 245 p.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 011 de 1997. Brasília : Diário Oficial da União, 1997.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 010 de 1998. Brasília : Diário Oficial da União, 1998.



COSGROVE, Denis. A geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. In: CORRÊA, Roberto L. & ROSENDAHL, Zeny. Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro : EDUERJ, 1998. Cap. 5. p.92-123.

DEAN, W. A Ferro e Fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira. São Paulo : Companhia da Letras, 1995. 484 p.

DEMO, P. Avaliação quantitativa. 2. ed. São Paulo : Cortez, 1988. 101 p.

FABRIS, Luiz H. Fares. Baía dos Golfinhos - subsídios para o uso sustentável dos recursos naturais em uma unidade de conservação de uso direto : um enfoque participativo. 1997. 97 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FIBGE. Censo Demográfico – Santa Catarina 1950. Rio de Janeiro : IBGE, v. XXVII, t. 1, 1955.

\_\_\_\_\_. Censo Demográfico de 1960. VII Recenseamento Geral do Brasil. Rio de Janeiro : IBGE, v. 1, tomo XV, 1ª parte, 1960. p. 77.

\_\_\_\_\_. Censo Demográfico de Santa Catarina. VIII Recenseamento Geral 1970. Rio de Janeiro: IBGE, v. 1, tomo XX, 1970.

\_\_\_\_\_. Censo Demográfico 1980. IX Recenseamento Geral do Brasil. Dados distritais, SC. Rio de Janeiro : IBGE, v. 1, tomo III, n. 19, 1982. p. 20-21.

\_\_\_\_\_. Censo Demográfico - 1991. Distrito de Santa Catarina. Rio de Janeiro : IBGE, n. 23, 1994. 363 p.

\_\_\_\_\_. Contagem da População 1996. Rio de Janeiro : IBGE, v. 1, 1997. 590 p.

\_\_\_\_\_. Censo Demográfico - 2000. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 jan. 2001.

FICKER, Carlos. São Bento do Sul : subsídios para a sua história. Joinville : Impressora Ipiranga, 1973. 371 p.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. População Indígena em Santa Catarina. Disponível em: < <http://www.funai.gov.br>>. Acesso em: 30 mar. 2000.

FUNATURA- FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA. Sistema Nacional de Unidades de Conservação: aspectos conceituais e legais. Brasília : IBAMA, 1989. 80 p.

GAMA, Ângela M. R. C. Diagnóstico ambiental do município de Santo Amaro da Imperatriz – SC: uma abordagem integrada da paisagem. 1998. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GIACOMOZZI JÚNIOR, Gilio. Do anseio de realização econômica às contradições do turismo em Corupá – SC. 1999, 110 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GONÇALVES, Odete C. L. Uso e ocupação do solo na microbacia do Lajeado São José – Chapecó/SC e seus reflexos na qualidade da água. 2000. 76 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GUERRA, Antonio J. T.; CUNHA, Sandra B.(Orgs.) Geomorfologia : uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 472 p.

\_\_\_\_\_. Geomorfologia : exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 335 p.

HACH COMPANYY. Procedures Manual. DR/2010. U.S.A. : Hach Company, 1996. Adaptado de “Standart Metods For Examination of Water and Wastewater”.

HIDALGO, Pedro. Proposta metodológica de planejamento ambiental. In: Curso de planejamento ambiental participativo em bacias hidrográficas. São Bento do Sul, dez. 1995. p. 01-16 (apostila 2).

IBGE. Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Recursos Naturais, Meio Ambiente e poluição: contribuições de um ciclo de debates, vol. 1. Rio de Janeiro : IBGE, 1977.

\_\_\_\_\_. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro : IBGE, 1992. (Série Manuais Técnicos em Geociências nº 1).

JOCHEM, Toni V. Pouso dos Imigrantes. Florianópolis : Papa Livro, 1992.

KAESEMODEL, Maria Salete. Origem e Desenvolvimento da Indústria Moveleira em São Bento do Sul, Rio Negrinho e Campo Alegre. 1986. Projeto de pesquisa (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

\_\_\_\_\_. Indústria Moveleira em São Bento do Sul - SC. 1990. 143 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

KLEIN, Roberto M. O Aspecto Dinâmico do Pinheiro Brasileiro. Sellowia - Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, ano XII, n.12, p.17-48, maio de 1960.

\_\_\_\_\_. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. Sellowia - Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, ano XXXVI, n.36, p. 5-54, julho de 1984.

KLUG, João. As razões da imigração. In: JOCHEM, Toni V. (Org.). São Pedro de Alcântara 1829-1999 : aspectos de sua história. São Pedro de Alcântara : Coordenação dos Festejos, 1999. p. 29-35

KORMANN, José. Rio Negrinho que eu conheci. Curitiba : Tipowest, 1980. 220 p.

\_\_\_\_\_. Lembrando a morte de Antonio Ferreira de Lima: líder pioneiro do planalto catarinense. São Bento do Sul : Gráfica JL Ltda, [198-]. 56 p.

\_\_\_\_\_. Histórico da estrada Dona Francisca. Florianópolis : IOESC, 1989. 30 p.

\_\_\_\_\_. São Bento do Sul. 2. ed. [S.l : s.n], 1990. 61 p.

\_\_\_\_\_. Entrevista concedida para a autora. Rio Negrinho, mar. 2000.

KUERTEN, Roberto M. Produção de cartas de uso e ocupação da terra a partir de dados obtidos por sensores remotos: Área teste - Parque Municipal da Lagoa do Peri. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LANDSAT TM 5. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1999. Imagem de satélite. Canais 1 a 7. Escala 1.100.000.

LANNA, Eduardo A. L. Gerenciamento de bacia hidrográfica : aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: IBAMA, 1995. 171 p.

MACEDO, Ricardo K. de. Importância da avaliação ambiental. In: Análise ambiental : uma visão multidisciplinar. TAUKE, Sâmia M. (Org.). 2. ed. São Paulo : Ed. UNESP, 1995. 206 p.

MACHADO, Luís. Chuvas deixam 1.185 desabrigados em SC. Diário Catarinense, Florianópolis, 05 jul. 1999. Clima, p. 4.

MAFRA, Antonio Dias. A história do desenvolvimento da indústria do mobiliário : região do alto vale do rio Negro: São Bento do Sul, Rio Negrinho, Campo Alegre. 1993, 88 p. Monografia (Bacharel em História). Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

MAGLIOCA, Argeo. Glossário de Oceanografia. São Paulo : Nova Stella; Ed. Universidade de São Paulo, 1987. 355 p.

MOLION, L. C. A Amazônia e o clima da terra. in: BRITO, Sérgio de S. (Org.). Desafio Amazônico: o futuro da civilização dos trópicos. Brasília : Editora da UNB, CNPq, 1990. p. 108-134.

MONTEIRO, C. A. de F. A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil; contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil. São Paulo : Instituto de Geografia da USP, 1969. (Série Teses e Monografias, n. 1).

MONTEIRO, M. A.; FURTADO, Sandra M. de A. O clima do trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. Geosul, Florianópolis : Editora da UFSC, n. 19/20, p.117-133, 1995.

MORI, Emílio. Proposta de Plano de Gestão e Zoneamento Ambiental para a APA do Anhatomirim, SC. 1998, 149 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MOTA, Seutônio. Preservação e conservação dos recursos hídricos. 2 ed. Rio de Janeiro : Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental- ABES, 1995. 187 p.

NEPPEL-DALAGNOL, Evelise de F. Caracterização e análise das enchentes em Rio Negrinho – SC : no período de 1977 a 1995. 1999. 59 p. Monografia (Bacharelado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

NEPPEL-DALAGNOL, Evelise de F.; FUERST-PACHECO, Leoni. Consórcio Quiriri - uma nova abordagem para o tratamento das questões ambientais: resgatando a cidadania. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2., Guarapuava. Anais... Guarapuava : UNICENTRO, 1999. p. 59-67.

ORSELLI, L.; SILVA, J. T. N. Contribuições ao estudo do balanço hídrico em Santa Catarina. Florianópolis : Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, out./1988. (Série didática: Bioclimatologia, n. II).

PERA, Armando F. Padrões físicos e químicos. In: CETESB. Água - qualidade, padrões de potabilidade e poluição. São Paulo : CETESB, 1974. p. 43-99.

PORRÉCA, Lucia M. ABC do meio ambiente : água. Brasília : IBAMA, 1998. 30 p.

PÔSSAS, Heloisa P. Análise ambiental da bacia hidrográfica do Pântano do Sul, Município de Florianópolis, SC: o problema do abastecimento de água. 1998, 207 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRINHO. Lei nº 982 de 12 de agosto de 1997. Jornal Evolução. São Bento do Sul, 22 ago. 1997. p. 4.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal nº 1.093 de 17 de agosto de 1998. Jornal Perfil. Rio Negrinho, 21 ago. 1998. p.19.

PRODER - Programa de Emprego e Renda. Diagnóstico sócioeconômico de Rio Negrinho. Rio Negrinho, 1997. 158 p. (apostila).

PSCHIEDT, Mário J. Entrevista concedida pelo Diretor Geral do SAMAE- Rio Negrinho. Rio Negrinho, 25 nov. 1999.

RIBAS JÚNIOR, Salomão. Retratos de Santa Catarina. 2. ed. Florianópolis : Ed. do Autor, 1998. 163 p.

RIBEIRO, Adriano. Mensagem pessoal. Mensagem recebida por <evelise@netuno.com.br> em 19 jan. 2001.

RIBEIRO, Gustavo L. Ambientalismo e desenvolvimento sustentado: nova ideologia/utopia do desenvolvimento. Revista de Antropologia. São Paulo : Editora da USP, n. 34, p. 59-101, 1991.

ROCHA, Isa de O. Industrialização de Joinville –SC : da gênese às exportações. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997. 136 p.

ROSA, Rogério de O.; HERRMANN, M. Lúcia de P. Geomorfologia. In: SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro : Aerofoto Cruzeiro, 1986.

SANTA CATARINA. Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina. Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiros do Sul S.A. Rio de Janeiro, 1957. Fotos n<sup>os</sup> 9248-9250, 12246-12248, 9130-9132, 9062-9064, 12230-12231, 8955-8956. Escala 1:25.000.

\_\_\_\_\_. Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina. Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiros do Sul S.A. Rio de Janeiro, 1978. Fotos n<sup>os</sup> 11810-11814, 12370-12376, 11664-11669, 14143-14149, 12134-12139, 11226-11232, 14405-14407. Escala 1:25.000.

\_\_\_\_\_. Histórico das Rodovias Federais. 16<sup>o</sup> Distrito Rodoviário Federal. Florianópolis, nov. 1986. 220 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDM . Bacias Hidrográficas de Santa Catarina : diagnóstico geral. Florianópolis : SDM, 1997. 173 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Legislação sobre recursos hídricos. Florianópolis : Governo do Estado; Tubarão : Ed. da Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL, 1998. 96 p.

SANTOS, Milton. Pensando o espaço do homem. São Paulo : Hucitec, 1997. 67 p.

SANTOS, Silvio C. dos. Índios e Brancos do Sul do Brasil : a dramática experiência dos Xokleng. Florianópolis : Ed. Edeme, 1973. 313 p.

\_\_\_\_\_. Nova História de Santa Catarina. 3 ed. Florianópolis: Terceiro Milênio, 1995. 136 p.

SAUER, Carl O. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA, Roberto L. & ROSENDAHL, Zeny. Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro : EDUERJ, 1998. Cap. 2. p. 12-74.

SCHUBART, Herbert O. R. O Zoneamento ecológico-econômico e a gestão dos recursos hídricos. In: MUÑOZ, Héctor, R. (Org.). Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: desafios da Lei de Águas de 1997. 2. ed. Brasília : Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. p. 155-175.

SEDUMA- Secretaria de desenvolvimento urbano e meio ambiente do Estado de Santa Catarina ; KRAF Planejamento Ambiental S/C ; AMBIENTAL Consultoria e Planejamento. Campo Alegre, São Bento do Sul, Rio Negrinho - Plano de desenvolvimento : Turismo e Conservação Ambiental. Relatório, mar. 1989.

SEMA - SECRETARIA ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE. Caracterização e Diretrizes Gerais de uso da Área de Proteção Ambiental do Rio São Bartolomeu. Brasília, 1988.

SILVA, L. C. da; BORTOLUZZI, C.A. (Org.). Texto explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis : 11<sup>o</sup> Distrito do DNPM, Coordenadoria de Recursos Minerais da Secretaria da Ciência Tecnológica, Minas e Energia, 1987. 216 p.

SOUZA, Helga B. de; DERÍSIO, José C. Guia técnico de coleta de amostra de água. São Paulo : CETESB, 1977. 257 p.

TASSINARI G; FREITAS V. H. de; PUNDEK, M. Solos de Santa Catarina. Florianópolis, 1990. 143 p. (apostila)

TAVARES, A. Carlos. Critérios de escolha de anos padrões para análise rítmica. Geografia, Rio Claro : ed. da UNESP, v. 1, n. 1, p. 79-87, abr. 1976.

THOMÉ, Nilson. Trem de Ferro : história da ferrovia no contestado. Caçador : Imprensa Universal Ltda, 1980. 157 p.

TUBELLIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. Meteorologia Descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo : Nobel, 1980. Cap. XIII e XIII, p. 282-342.

TUCCI, Carlos, E. M. ; BELTRAME, Lawson, F. S. Evaporação e Evapotranspiração. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre : Ed. UFRGS : ABRH, 1997. Cap. 7 p. 253- 287.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Normas para a apresentação de trabalhos. 5. ed. Curitiba : Ed. da UFPR, 1995, v. 2, 6, 7 e 8.

VARGAS, Cláudio G. de. Avaliação dos impactos ambientais de um aterro controlado de resíduos sólidos urbanos em área degradada por disposição de rejeitos de carvão em Criciúma-SC. 1996. Projeto de pesquisa (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VASCONCELLOS, Osny; PFEIFFER, Alexandre. São Bento, Causas do nosso tempo. São Bento do Sul : Ed. dos autores, 1991. 561 p.

WCED. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro : d. Fundação Getúlio Vargas, 1988.

ZIPPERER, Josef. São Bento no passado : reminiscências da época da fundação e povoação do município. Curitiba : Tipografia J, Haupt, 1945. 193 p.

**10. ANEXOS**

- 1 - ENTREVISTA PARA MORADORES DA APA DO RIO DOS BUGRES - RIO  
NEGRINHO/SC.....163**
- 2 - ENTREVISTA COM TÉCNICOS E AUTORIDADES DE RIO NEGRINHO/SC .....165**



## ANEXO 1

## ENTREVISTA PARA MORADORES DA APA DO RIO DOS BUGRES - RIO NEGRINHO/SC.

1. IDENTIFICAÇÃO

Data: ...../...../2000.

1. Nome: \_\_\_\_\_ 2. Idade: \_\_\_\_\_  
 3. Escolaridade: \_\_\_\_\_ 4. Profissão: \_\_\_\_\_  
 5. Bairro que reside: \_\_\_\_\_ 6. Há quanto tempo: \_\_\_\_\_  
 7. Qual o tamanho da propriedade? \_\_\_\_\_

2. SOBRE ÁGUA, LIXO, POLUIÇÃO E ESGOTO

8. De onde vem a água que é utilizada em sua casa? \_\_\_\_\_  
 ( ) SAMAE ( ) Poço ( ) Nascente ( ) Outro \_\_\_\_\_  
 9. Se recebe água do SAMAE, como caracteriza o abastecimento:  
 ( ) ótimo ( ) bom ( ) péssimo ( ) outros \_\_\_\_\_  
 10. Tem falta de água em algum período do ano? Qual? \_\_\_\_\_  
 11. Como caracteriza a qualidade da água que consome?  
 ( ) ótima ( ) boa ( ) péssima ( ) outros \_\_\_\_\_  
 12. Em sua residência/propriedade, qual é o consumo mensal de água? \_\_\_\_\_  
 13. Sabe de que rio a água é captada? \_\_\_\_\_  
 14. Tem conhecimento de como é feito o tratamento da água do SAMAE? ( ) sim ( ) não  
 15. Sabe o que é colocado neste tratamento? \_\_\_\_\_  
 16. Tem conhecimento de onde estão as nascentes desse rio? ( ) sim ( ) não  
 17. E em que condições ambientais estão estas nascentes? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 18. Dentro do município de Rio Negrinho, qual seria o melhor lugar para captar água? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 19. Na sua opinião existe alguma poluição nesta área que pode comprometer a água?  
 Qual? \_\_\_\_\_  
 20. Como deveria ser essa área? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 21. Qual destes é o maior poluidor do meio ambiente? Em ordem decrescente:  
 ( ) criação de animais ( ) agricultura ( ) indústrias ( ) lixo ( ) turismo ( ) outros \_\_\_\_\_  
 22. Quais os problemas ambientais da localidade / bairro em que reside? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

23. O que faz com o lixo produzido em sua residência e/ou propriedade?

( ) recolhido p/ caminhão ( ) enterra ( ) joga no rio ( ) queima ( ) outros \_\_\_\_\_

24. Qual o destino das águas servida ou esgoto? ( ) fossa ( ) direto no rio ( ) outros \_\_\_\_\_

3. AGRICULTORES : USO DE AGROTÓXICOS

25. Faz uso de agrotóxicos na lavoura? ( ) sim ( ) não

26. Utiliza em que cultura? Qual agrotóxico? Para quê? \_\_\_\_\_

27. Quando costuma usá-lo? Com que periodicidade? \_\_\_\_\_

4. CONSÓRCIO QUIRIRI E APA DO RIO DOS BUGRES

28. Qual o seu conhecimento sobre o Consórcio Quiriri? \_\_\_\_\_

29. Sabe o que significa APA - Área de Proteção Ambiental? ( ) sim ( ) não \_\_\_\_\_

30. Já ouviu falar em zoneamento ecológico-econômico? ( ) sim ( ) não \_\_\_\_\_

31. Tem conhecimento sobre a criação e a finalidade da APA do Rio dos Bugres? ( ) sim ( ) não

32. O principal objetivo da criação dessa APA é proteger os rios da bacia hidrográfica para futura captação de água. Você é contra ou a favor da APA? Por quê? \_\_\_\_\_

33. Acha que as águas deste rio têm qualidade e quantidade para abastecimento público? Por quê? \_\_\_\_\_

34. Esta área tem problemas que comprometem a qualidade/quantidade da água? Cite os principais? \_\_\_\_\_

35. O que poderia ser feito para solucionar ou amenizar estes problemas? \_\_\_\_\_

36. Tem conhecimento sobre mata ciliar? Como ela está no rio dos Bugres? Qual a sua importância? \_\_\_\_\_

37. Participa de alguma associação, organização ou movimento na comunidade? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_

Obs: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

## ENTREVISTA COM TÉCNICOS E AUTORIDADES DE RIO NEGRINHO/SC.

Data: ...../...../2000.

a) IDENTIFICAÇÃO

1. Nome: \_\_\_\_\_ 2. Idade: \_\_\_\_\_  
 3. Escolaridade: \_\_\_\_\_ 4. Profissão: \_\_\_\_\_  
 5. Bairro que reside: \_\_\_\_\_ 6. Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

b) SOBRE ÁGUA E PROBLEMAS AMBIENTAIS

7. Como caracteriza o abastecimento do SAMAE:

( ) ótimo ( ) bom ( ) péssimo ( ) outros \_\_\_\_\_

8. Como caracteriza a qualidade da água que é consumida em Rio Negrinho?

( ) ótima ( ) boa ( ) péssima ( ) outros \_\_\_\_\_

9. Tem conhecimento de como é feito o tratamento da água do SAMAE? ( ) sim ( ) não

10. Sabe o que é colocado neste tratamento? \_\_\_\_\_

11. Existe falta de água em algum período do ano? Qual? \_\_\_\_\_

12. Tem conhecimento de onde estão as nascentes desse rio? ( ) sim ( ) não \_\_\_\_\_

13. E em que condições ambientais estão estas nascentes? \_\_\_\_\_

14. Dentro do município de Rio Negrinho, qual seria o melhor lugar para captar água? \_\_\_\_\_

15. Como deveria ser esta área? \_\_\_\_\_

16. Na sua opinião existe alguma poluição nesta área? Qual? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17. Foram feitos estudos de qualidade e quantidade de água no rio dos Bugres? Quando? E quantas vezes? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. Porque a escolha do Rio dos Bugres como futura fonte de abastecimento ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. Quais os problemas ambientais na sub-bacia do Rio dos Bugres? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20. Como poderiam ser atenuados ou eliminados? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

21. Quais as medidas pretendidas para o lixo? A partir de quando? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

22. Como estão os contatos sobre a gestão da APA do Rio dos Bugres? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

23. Como estão os trabalhos de mobilização social? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

OBS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**FAVOR REFERENCIAR COMO:**

NEPPEL-DALAGNOL, Evelise de Fátima. Subsídios para o zoneamento da APA do rio dos Bugres, Rio Negrinho – SC, com vistas ao aproveitamento de água para abastecimento público. 2001, 166 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Endereço para contato:

Rua Edson Carlos Gerent, L 23  
89251-970 Jaraguá do Sul – SC  
Fones: (0xx47) 370-8268 ou 9962-9361  
e-mail: [evelise@netuno.com.br](mailto:evelise@netuno.com.br)

645000m E

650000m E

49°29' W  
+ 26°15' S

7095000m N

7085000

7075000m N  
26°26' S  
+  
49°34' W

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1 | - ZONA DE VIDA SILVESTRE   |
| 2 | - ZONA ESPECÍFICA          |
| 3 | - ZONA DE USO AGROPECUÁRIO |
| 4 | - ZONA DE URBANIZAÇÃO      |

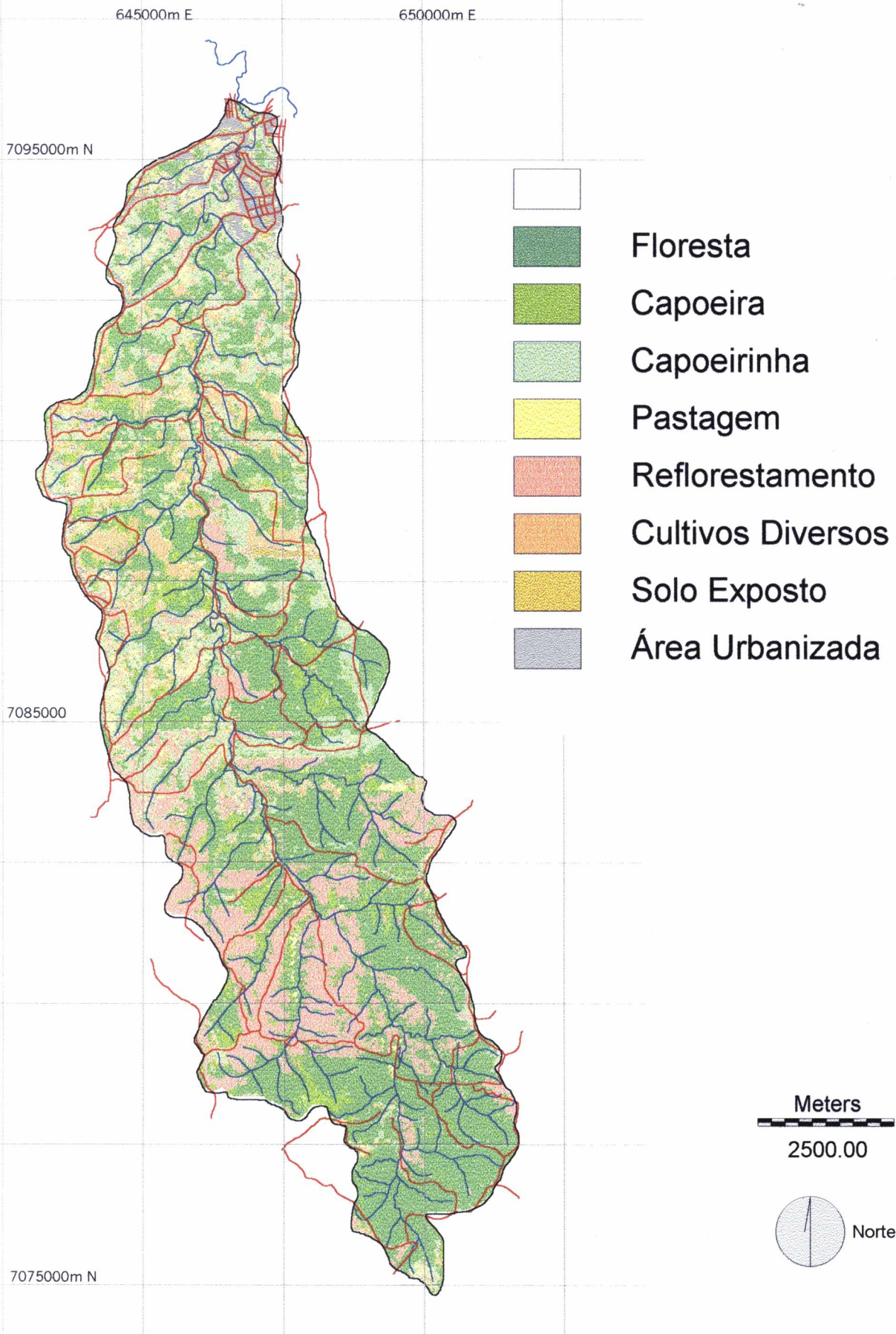
Meters



Mapa de uso do solo atual da APA do Rio dos Bugres, elaborado a partir da Imagem Landsat 5 TM 220-078 de 21/01/1999, com verificação em campo no ano 2000. Este é parte integrante da dissertação de Mestrado "Subsídios para o Zoneamento da APA do Rio dos Bugres, Rio Negrinho-SC".  
 Autora: Evelise de F. Neppel Dalagnol, UFSC/CFH/GEH, Mar/2004.

### MAPA SUGERIDO PARA O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA APA DO RIO DOS BUGRES

Este mapa é parte integrante da Dissertação de Mestrado "Subsídios para o Zoneamento da APA do rio dos Bugres, Rio Negrinho-SC". Autora: Evelise de F. Neppel Dalagnol, UFSC, Fev/2001.



Mapa de uso do solo atual da APA do Rio dos Bugres, elaborado a partir da Imagem Landsat 5 TM 220-078 de 21/01/1999, com verificação em campo no ano 2000. Este é parte integrante da dissertação de Mestrado "Subsídios para o Zoneamento da APA do Rio dos Bugres, Rio Negrinho-SC".  
 Autora: Evelise de F. Neppel Dalagnol, UFSC/CFH/GCN, Mar/2001.