VOLUME I – DIAGNÓSTICO SOCIO ECONOMICO E AMBIENTAL

1 Apresentação 3

2 Contextualização da APA 5

2.1 Histórico da Criação 5

2.2 Situação Legal 9

3 Caracteristicas Bióticas, Abióticas e Socio-Econômico e Culturais 11

3.1 Diagnóstico Ambiental 11

3.1.1 Meio Físico 11
3.1.1.1 Clima 11
3.1.1.2 Recursos Hídricos 17
3.1.1.3 Geologia 31
3.1.1.4 Geomorfologia 35
3.1.1.5 Pedologia 43
3.1.2 Flora 51
3.1.3 Fauna 61
3.1.3.1 Anfíbios 63
3.1.3.2 Répteis 65
3.1.3.3 Aves 66
3.1.3.4 Mamíferos 67
3.1.4 Áreas de Preservação Permanentes- APP 69

3.2 Diagnóstico Socio-econômico e cultural 73

3.2.1 Metodologia 73
3.2.2 Aspectos Demográficos 74
3.2.2.1 Distribuição da população por faixa etária 74
3.2.2.2 Moradores por domicílio 75
3.2.2.3 Procedência geográfica 76
3.2.2.4 Ocupação e renda 76
3.2.3 Situação Fundiária 79
3.2.3.1 Condições habitacionais básicas 79
3.2.4 Educação No Município 80
3.2.4.1 Condições educacionais 81
3.2.5 Economia 84
3.2.5.1 A base da economia do município 84
3.2.5.2 Sinopse da agricultura no município 85
3.2.5.3 A agricultura na região da APA 85
3.2.5.4 A pecuária 88
3.2.5.5 Outras atividades econômicas desenvolvidas na APA 90
3.2.6 Turismo 93
3.2.7 Estrutura viária 95
3.2.8 Reservas indígenas na APA 96

3.3 Conflitos de uso 99

3.4 Limites da APA 101

VOLUME II – PLANEJAMENTO DA APA DE CARAÁ

4 Planejamento da APA 106

4.1 Zoneamento da APA 106
4.1.1 Definição das Zonas 107

4.2 Planos e programas governamentais 121
4.2.1 O Plano Diretor e a APA 121

4.3 Impacto econômico resultante do ICMS Ecológico. 123

4.4 Diretrizes e Objetivos específicos para a APA de Caraá 126

4.5 Programas de manejo 127
4.5.1 Programa de Conservação do Meio Ambiente 130
4.5.2 Programa de Desenvolvimento Sustentável 137
4.5.3 Programa de Gestão Ambiental 147

4.6 Recursos humanos e financeiros necessários 158

5 Revisão do Plano de Manejo 166

6 Equipe técnica 166

7 Glossário 167

8 Referências Bibliográficas 172

1 APRESENTAÇÃO

Área de Proteção Ambiental (APA) é uma categoria de unidade de conservação recente que, no Brasil, surgiu no início dos anos 80 (Artigo 8º da Lei Federal no 6.902, de 27/04/1981), juntamente com diversos outros instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente destinados à conservação ambiental.

Seu objetivo principal é conservar a diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, seus potenciais e limitações.

Ao contrário de outras unidades de conservação, as APAs podem incluir terras de propriedade privada, não exigindo, portanto, a desapropriação de terras. Desta forma uma APA não impede o desenvolvimento de uma região, mas permite a manutenção das atividades humanas, e orienta as atividades produtivas de forma a coibir a predação e a degradação dos recursos naturais existentes. Sendo uma das funções da entidade supervisora e fiscalizadora da área orientar e assistir aos proprietários a fim de que os objetivos da unidade de conservação sejam atingidos.

A cooperação financeira entre Brasil e Alemanha prevê a aplicação de recursos financeiros nas áreas de Unidades de Conservação do Bioma Mata Atlântica, através do PCMARS (Programa de Conservação da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul). O Município de Caraá é beneficiado por esta cooperação de onde advém os recursos para a Elaboração do Plano de Manejo da APA de Caraá.

Na fase de elaboração deste Plano de Manejo foram realizadas reuniões com a comunidade, com a prefeitura e com o PCMA/RS. Após a conclusão do Plano de Manejo será feita uma apresentação na comunidade onde serão colhidas sugestões e considerações que farão parte de um volume anexo ao Plano de Manejo.

Participantes	Data	Assuntos
Prefeitura de Caraá, PCMA/RS	16/11/06	Apresentação da equipe e coleta de informações preliminares
Comunidade de Caraá, Prefeitura de Caraá, PCMA/RS	16/11/06	Apresentação da equipe e do roteiro do plano de manejo
Prefeitura de Caraá, PCMA/RS	26/02/07	Avaliação dos limites da APA limites e Terras Indígenas
Prefeitura de Caraá, PCMA/RS	26/02/07	Exposição sobre o Cadastro no SEUC e ICMS Ecológico
Prefeitura de Caraá/PCMA/RS	07/08/07	Avaliação da minuta do Plano e definição de datas de entrega

O Plano de Manejo da APA de Caraá foi estruturado em 3 volumes impressos:

VOLUME I – DIAGNÓSTICO SÓCIO ECONOMICO E AMBIENTAL

VOLUME II – PLANEJAMENTO DA APA DE CARAÁ

VOLUME III - APRESENTAÇÃO A COMUNIDADE

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA APA

2.1 HISTÓRICO DA CRIAÇÃO

O município de Caraá existe como unidade administrativa independente desde 28/12/1995, foi colonizado por imigrantes alemães, italianos e poloneses, além dos elementos locais, o português e o índio. A imigração alemã teve inicio em 1876 com a chegada dos primeiros imigrantes, os membros da família Saltiel ao município, então pertencente a Santo Antônio da Patrulha. Durante o início do século XX, a região recebe uma segunda leva de famílias de colonos alemães oriundas do vale do Caí. Os Italianos chegaram ao município entre os anos de 1891 e 1892. A imigração italiana no Caraá ocorreu nas comunidades do Fraga, Alto Caraá, Morro Agudo, Passo Osvaldo Cruz e Linha Padre Vieira. Já a colonização polonesa teve início por volta de 1890, quando chegaram os primeiros imigrantes que foram encaminhados para linha 8 de agosto. Atualmente os poucos descendentes de poloneses do município estão fixados na Pedra Branca, no Fraga, Morro das Flores, Sertão Rio dos Sinos, Baixa Grande e Rio dos Sinos. De maneira geral, como em todos os municípios vizinhos, a ocupação do território de Caraá para o cultivo se iniciou pelas terras planas e, na medida em que estas terras foram ganhando maior valor econômico, passou-se a ocupação territorial para o cultivo agrícola nas encostas e nos morros.

A APA de Caraá foi criada através do Decreto Municipal nº76/98 de 25 de setembro de 1998, buscando resguardar a área das nascentes do Rio dos Sinos e ao mesmo tempo pleitear a participação na Lei de ICMS Ecológico, criada no ano anterior pela Lei 11038 de 14 de novembro de 1997.

A área da APA possui vertentes íngremes que ao longo do tempo dificultaram o processo de ocupação do solo. Esta dificuldade de ocupação resultou em áreas bem conservadas, nas áreas onde hoje se situa a APA. Na porção leste da área junto à divisa com o município de Maquiné as terras são ainda hoje ocupadas por índios Mbya Guaranis, cujas áreas de reservas foram homologadas em 2001 e 2003, Terra indígena de Barra do Ouro e Terra Indígena de Varzinha. Neste contexto a área da APA apresenta terras bem preservadas nas vertentes mais íngremes e nas cotas mais elevadas, principalmente junto as nascentes do Rio dos Sinos e junto ao arroio Pedra Branca.

A área da APA de Caraá limita-se ao norte com a APA de Riozinho e está localizada próxima a Unidade de Conservação de Proteção Integral Reserva Biológica da Serra Geral, distante aproximadamente 8 km desta, e fora dos limites da Zona de amortecimento desta unidade de Conservação. O Mapa de Inserção Regional apresenta a localização da APA de Caraá em relação a outras unidades de conservação próximas.

IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
Denominação Oficial: Área de Proteção Ambiental de Caraá
Categoria de Manejo: Área de Proteção Ambiental – APA
Decreto de Criação: Decreto Municipal nº 076/98 de 25 de setembro de 1998
Órgão Responsável: Prefeitura Municipal de Caraá
Telefone: (051) 3615-1324
Endereço: Rua Inácio Rabelo dos Santos, 182 Caraá

INSERIR A3 COM MAPA DE LOCALIZAÇÃO

INSERIR A3 COM MAPA DE INSERÇÃO REGIONAL

2.2 SITUAÇÃO LEGAL

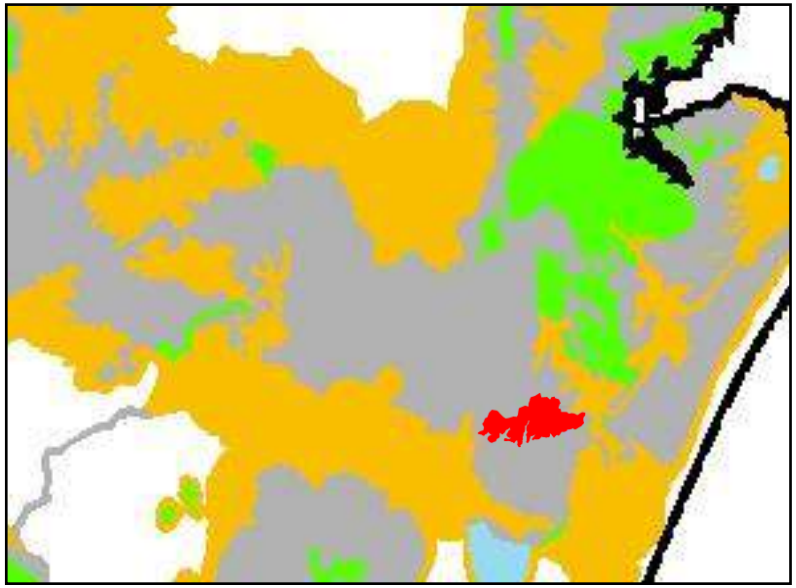
A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA cuja área foi reconhecida pela UNESCO, em cinco fases sucessivas entre 1991 e 2002, foi a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. É a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta, com cerca de 35 milhões de hectares, abrangendo áreas de 15 dos 17 estados brasileiros onde ocorre a Mata Atlântica, o que permite sua atuação na escala de todo o Bioma.

As Reservas da Biosfera no Brasil são definidas pelo capítulo VI (Das reservas da Biosfera) da lei nº 9985 de 18/07/2000, do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Esta Lei foi regulamentada através do Decreto Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, em seu capítulo XI, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

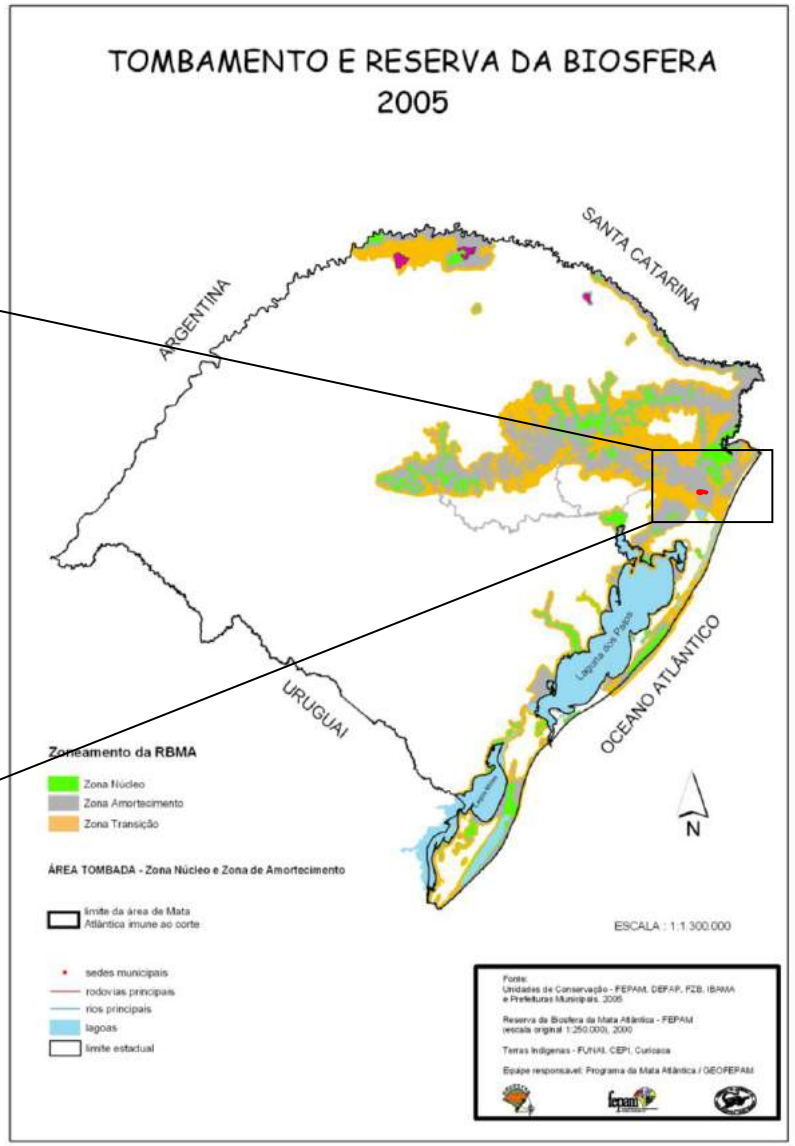
A área da APA de Caraá esta inserida dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, na zona de amortecimento. A Mata Atlântica no Rio Grande do Sul foi tombada em 21 de julho de 1992, conforme edital publicado no Diário oficial do Estado e delimitada pelo decreto nº 36.636 de maio de 1996. A figura abaixo apresenta a localização da APA de Caraá dentro da área tombada da Mata Atlântica.

Criada pelo Decreto Municipal nº 76/98, a área ainda não faz parte do Sistema Estadual de Unidades de Conservação, SEUC, sendo necessário para isto atender a requisitos do órgão gestor do SEUC, entre os quais desenvolver um Plano de Manejo da APA. A área da APA por situar-se dentro dos domínios da Mata Atlântica é regida pela legislação que protege este bioma. A constituição federal estabelece a Mata Atlântica como Patrimônio Nacional, mais recentemente foi publicada a Lei 11428 de 22 de dezembro de 2006, chamada de Lei da Mata Atlântica, um projeto de mais de 10 anos de tramitação no congresso nacional, que veio em substituição do decreto 750/93, e que dispõe sobre a utilização e a proteção da vegetação do Bioma Mata Atlântica.

.



No detalhe APA de Caraá na Zona de Amortecimento da Mata Atlântica do RS



Fonte Adaptado de *www.fepam.rs.gov.br*

3 CARACTERISTICAS BIÓTICAS, ABIÓTICAS E SOCIO-ECONÔMICO E CULTURAIS

3.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental tem por objetivo conhecer a realidade da área da APA, nos aspectos sócio-econômicos e ambientais, de forma a embasar as ações a serem desenvolvidas no plano de manejo, montando um retrato atualizado da APA.

3.1.1 Meio Físico

3.1.1.1 Clima

O clima do Rio Grande do Sul é temperado do tipo subtropical, classificado como mesotérmico úmido. Devido à sua posição geográfica, entre os paralelos 27°03'42'' e 33°45'09'' latitude sul, e 49º42'41'' e 57º40'57'' longitude oeste, apresenta grandes diferenças em relação ao Brasil. A latitude reforça as influências das massas de ar oriundas da região polar e da área tropical continental e Atlântica. A movimentação e os encontros destas massas definem muitas de nossas características climáticas. As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geada e precipitação eventual de neve. As temperaturas médias variam entre 15 e 18°C, com mínimas de até -10°C e máximas de 40°C (Fig. 1).

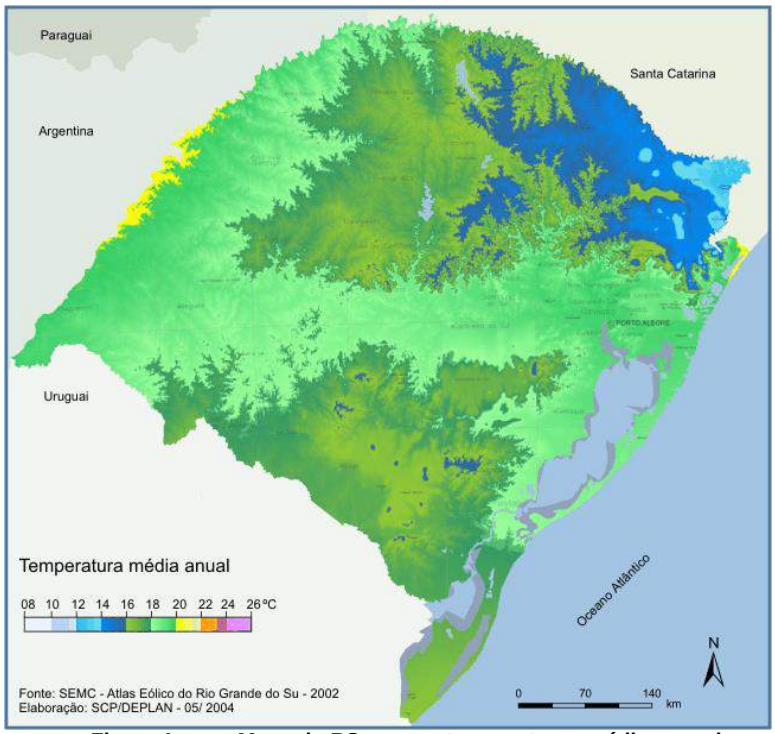


Figura 1. Mapa do RS com as temperaturas médias anuais (Fonte:www.scp.rs.gov.atlas).

Com relação às precipitações, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado. O volume de chuvas, no entanto é diferenciado. Ao sul a precipitação média situa-se entre 1.299 e 1.500mm e, ao norte a média está entre 1.500 e 1.800mm, com intensidade maior de chuvas à nordeste do Estado, especialmente na encosta do planalto, local com maior precipitação no Estado.

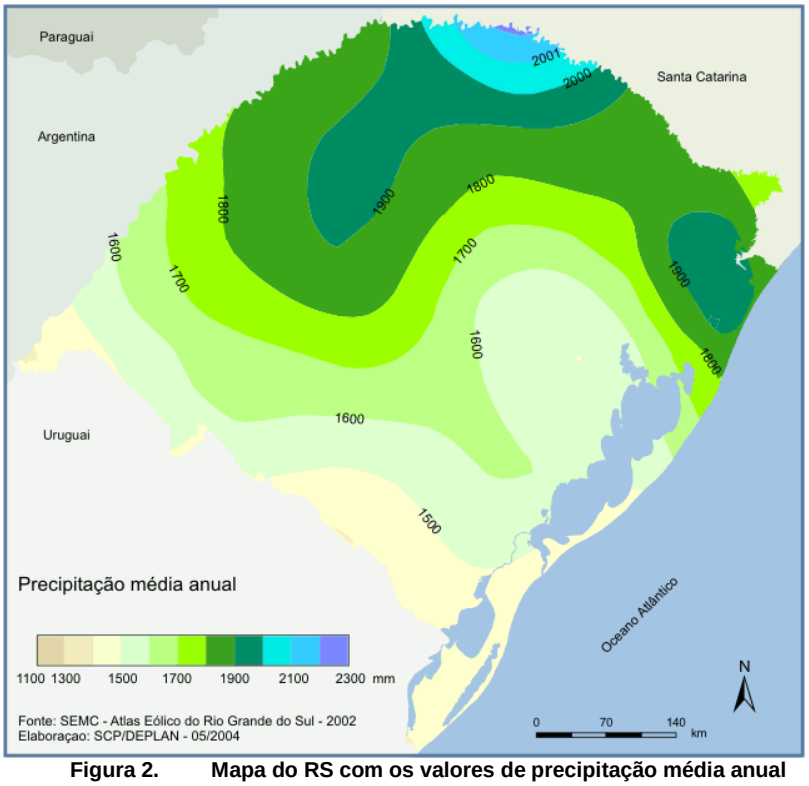


Figura 2. Mapa do RS com os valores de precipitação média anual (Fonte:www.scp.rs.gov.atlas).

A posição geográfica do Estado coloca-o no primeiro contato com as massas migratórias do anticiclone móvel polar, bem como com a grande superfície líquida oriental representada pelo Oceano Atlântico. A maritimidade ao longo de 622km de frente atlântica gera um centro energético onde as trocas de calor envolvem importantes fatores como: insolação, evaporação, irradiação, correntes marítimas, condensação e formação de nuvens (Vieira, 1988).

Esse mesmo autor afirma que a dinâmica climática da região pode ser explicada da seguinte forma: existem três grandes centros de altas pressões que atuam sobre o sul do continente, cuja maior intensidade se verifica abaixo do Trópico de Capricórnio, o Anticiclone do Pacífico, o Anticiclone do Atlântico e o Anticiclone

Móvel Polar, os dois últimos são os centros geradores de massas de ar responsáveis pelos sistemas de alta e baixa pressão sobre o RS (Figura 3).

Durante o verão o anticiclone polar está enfraquecido pela maior radiação solar no sul do continente, diminuindo o deslocamento das massas e seu poder de penetração. O inverso ocorre com o Anticiclone do Atlântico Sul, cujas massas se deslocam livremente no sentido de NE-SE, dominando o Estado. À medida que o sol caminha para o solstício de inverno, o progressivo enfraquecimento do Anticiclone Tropical Atlântico e o correspondente fortalecimento do Anticiclone Móvel Polar colocam o RS na rota das massas frias com freqüentes passagens de ventos no sentido SW-NE. Durante os meses de inverno há um importante confronto entre as massas dos dois anticiclones, responsáveis pela maior precipitação pluviométrica anual. O grande regulador térmico (Oceano Atlântico) mantém o grau de umidade atmosférica alto. Sempre que ocorre nova penetração de massas frias, forma-se uma área de intensa nebulosidade que pode resultar em longas precipitações. Após o equinócio de primavera, o processo de radiação solar inverte-se novamente. Progressivamente, o Anticiclone Atlântico começa a esquentar e a enfraquecer o Anticiclone Móvel Polar, ocasionando pressão de massas subtropicais e tornando a primavera particularmente ventosa. Com o aumento da temperatura gradual, o Anticiclone Atlântico gera fortes ventos de NE e SE que se estenderão por todo o solstício de verão.

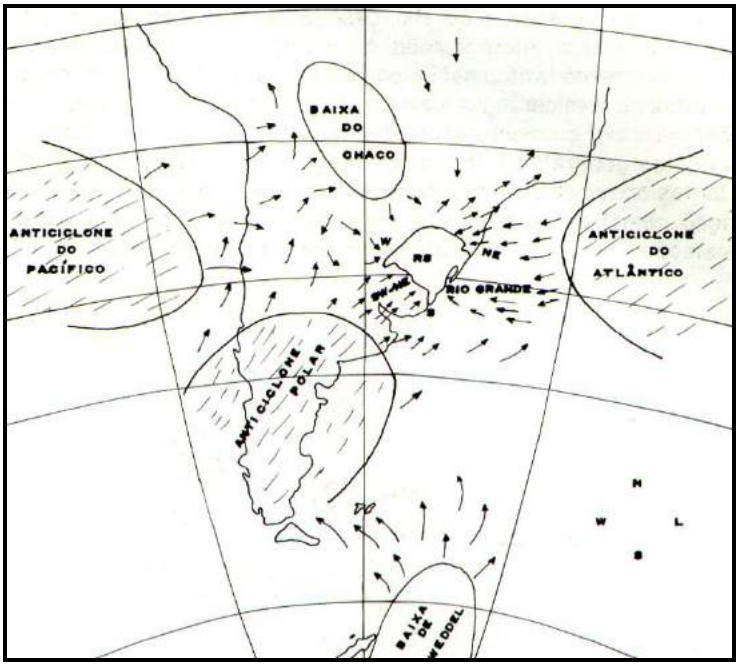


Figura 3. Sistemas de circulação atmosférica sobre o Rio Grande do Sul (Nimer, 1977).

O Clima da Região Norte do Estado

No setor norte do Rio Grande do Sul o relevo é significativamente importante devido à presença do Planalto da Serra Geral, pois faz com que a taxa de precipitação nessa área seja maior do que nas adjacências (Hasenack & Ferraro, 1989). A presença dessa escarpa afeta também o regime de ventos da região, modificando o padrão de circulação proveniente tanto do mar quanto do continente.

Abaixo segue um maior detalhamento das condições de regime de ventos, pluviosidade, amplitude térmica e densidade do ar na APA de Caraá.

Regime de ventos

Os ventos mais intensos ocorrem na segunda metade do ano, em todas as regiões, com pequenas defasagens na ocorrência dos picos entre os extremos leste e oeste do Estado.

As velocidades médias anuais variam de 5.5m/s a 6.5m/s sobre grandes áreas do estado. Entretanto, esse perfil geral de circulação atmosférica encontra variações significativas na mesoescala e na microescala, por diferenças em propriedades de superfícies, tais como geometria e altitude de terreno, vegetação e distribuição de superfícies de terra e água. Desses fatores podem resultar condições de vento locais que se afastam significativamente do perfil geral da larga escala da circulação atmosférica. Assim, ventos superiores a 7m/s poderão ser encontrados nas elevações mais favoráveis do continente, como por exemplo, ao longo do extenso litoral que se estende a partir de Imbé até o extremo sul, onde os ventos predominantes de leste-nordeste são acentuados pela ação diurna das brisas marinhas, ao longo dos meses de primavera, verão e início de outono. Vale ressaltar que nas passagens de frentes frias - que se intensificam no inverno e primavera, trazendo o célebre Minuano - vento forte, frio e cortante que sopra de SW sobre a campanha, com duração aproximada de três dias a cada passagem de massa polar.

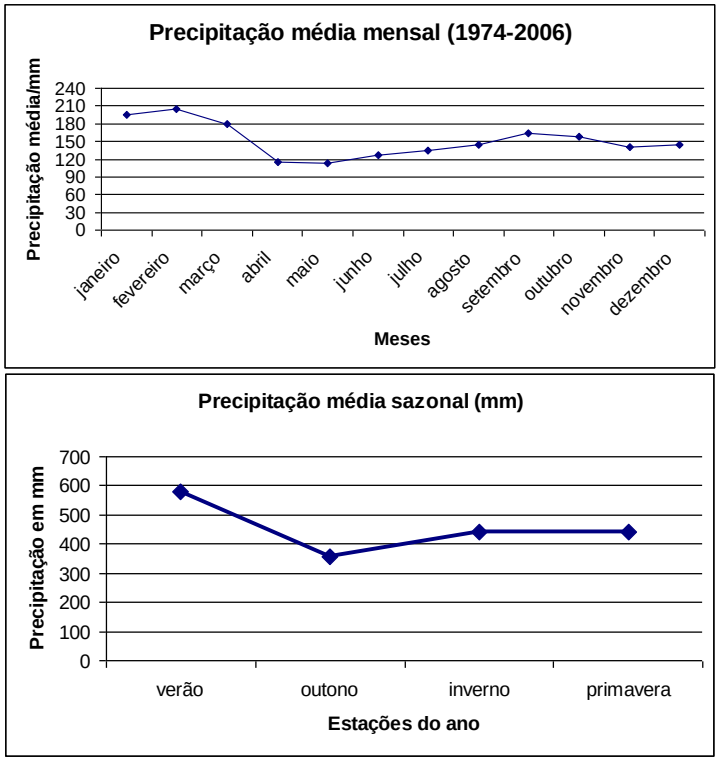
O regime de ventos na região da APA de Caraá pode ser caracterizado pela predominância de ventos provenientes do quadrante NE, tanto em freqüência de ocorrência quanto em direção de proveniência.

Precipitação

Para a definição das características pluviométricas da região da APA de Caraá foram utilizados os dados da Estação Terra de Areia, localizada no município de Osório (29°34’20“/50°3’23”).

Foram elaborados gráficos de precipitação mensal e sazonal com dados obtidos entre os anos de 1974 e 2006. Verifica-se uma distribuição sazonal bem definida das precipitações, sendo altas no verão (janeiro, fevereiro e março), em torno de 580 mm, bem menores no outono (abril, maio, junho), em torno de 352 mm, e intermediárias no inverno e primavera (em torno de 442 mm). Essas variações pluviométricas sazonais podem ser também visualizadas no quadro e nos gráficos abaixo, das precipitações médias no estado do RS. Na área de estudo (Caraá) vemos altos valores de precipitação no verão e a diminuição desses valores no outono, inverno e primavera.

A precipitação anual média na região é de 1820 mm, o que confere com o mapa de precipitação média do RS, onde na área de estudos visualizamos médias anuais entre 1700 e 1900 mm. É uma das regiões com maior média de precipitação anual do RS, sendo que apenas superada pela na região do Alto Uruguai onde ocorre precipitação maior.



Variação mensal e sazonal da precipitação entre os anos de 1974 e 2006 (Localização 29°34'20"/50°3'23", município de Osório).

A partir dos valores do número médio de dias de chuva mensal foi computado o número de dias de chuvas estacional.

Precipitação pluvial estacional			
Verão	**outono**	**inverno**	**Primavera**
598mm	**516mm**	**479mm**	**571mm**
Número médio de dias de chuva estacional			
Verão	**outono**	**inverno**	**Primavera**
3 7	**3 3**	**3 1**	**37**

Temperaturas médias

Por situar-se na extremidade meridional do Brasil, o Rio Grande do Sul apresenta as maiores amplitudes térmicas anuais, atingindo temperaturas no entorno ou abaixo de 0°C durante o inverno, e dias quentes (>30°C) e úmidos durante o verão. A região mais fria está situada nas maiores altitudes dos campos do alto da serra, enquanto a região mais quente está no extremo oeste do Estado.

Os mapas abaixo apresentam (Figura 4), respectivamente, as temperaturas médias sazonais e a temperatura média anual no Rio Grande do Sul, elaborados a partir de dados climatológicos, corrigidos para as altitudes a partir do modelo digital de relevo.

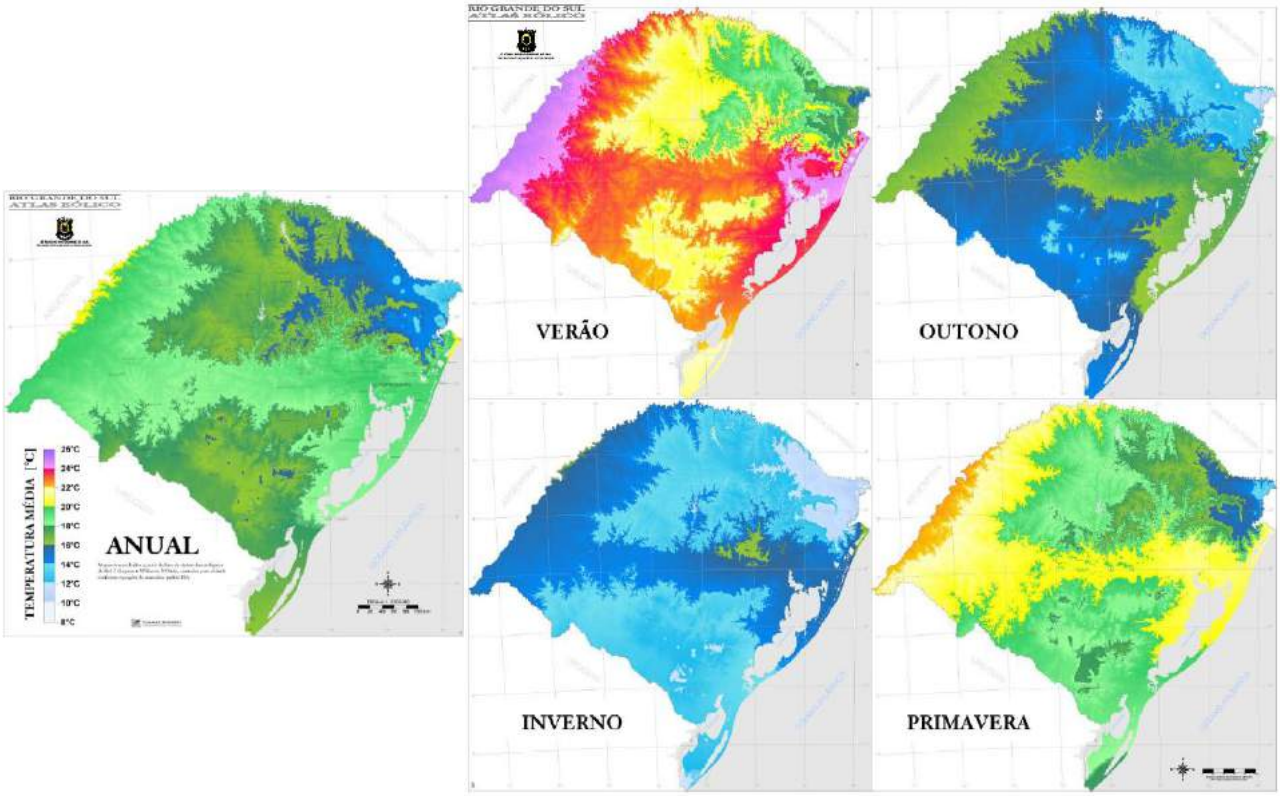


Figura 4. Temperaturas médias anuais e sazonais no estado do RS. (http://www.semc.rs.gov.br/downloads/publicacoes/ATLAS_EOLICO_RS).

O Município de Caraá, segundo a macrozoneamento agroecológico e econômico (SAA 1994), apresenta uma temperatura média anual que varia entre 18º e 20º C. Segundo ainda este estudo a temperatura média das máximas varia entre 23ºC e 27ºC e a média das mínimas varia entre 13º e 16ºC.

As maiores temperaturas são verificadas nos meses de dezembro a março com o mês de fevereiro em geral sendo o mais quente. Já as temperaturas mais baixas são registradas nos meses de junho a agosto com registro de temperaturas mais baixas em junho e julho.

A tabela a seguir apresenta os registros médios de temperatura para a região.

Tabela - 1 Temperatura média do ar em Caraá no período de 1961 a 1990

Temperatura Média do Ar (°C) - 1961-1990												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
24.9	25.0	23.4	20.8	18.3	15.9	16.0	16.1	17.6	19.6	21.3	23.6	20,2º

Fonte: SAA/RS 1994

3.1.1.2 Recursos Hídricos

A) Recursos Hídricos Superficiais

A 1) A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Mais de 90% da área do município de Caraá está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Figura 5). Essa bacia hidrográfica está situada à NE do estado do Rio Grande do Sul entre os paralelos 29° e 30° sul, possui uma área de 3820 km², correspondendo a 4,5% da bacia hidrográfica do Guaíba e 1,5% da área total do Estado do Rio Grande do Sul (FEPAM, 1991). Esta bacia é delimitada à leste pela Serra Geral, pela bacia do Caí à oeste e ao norte e ao sul pela bacia do Gravataí.

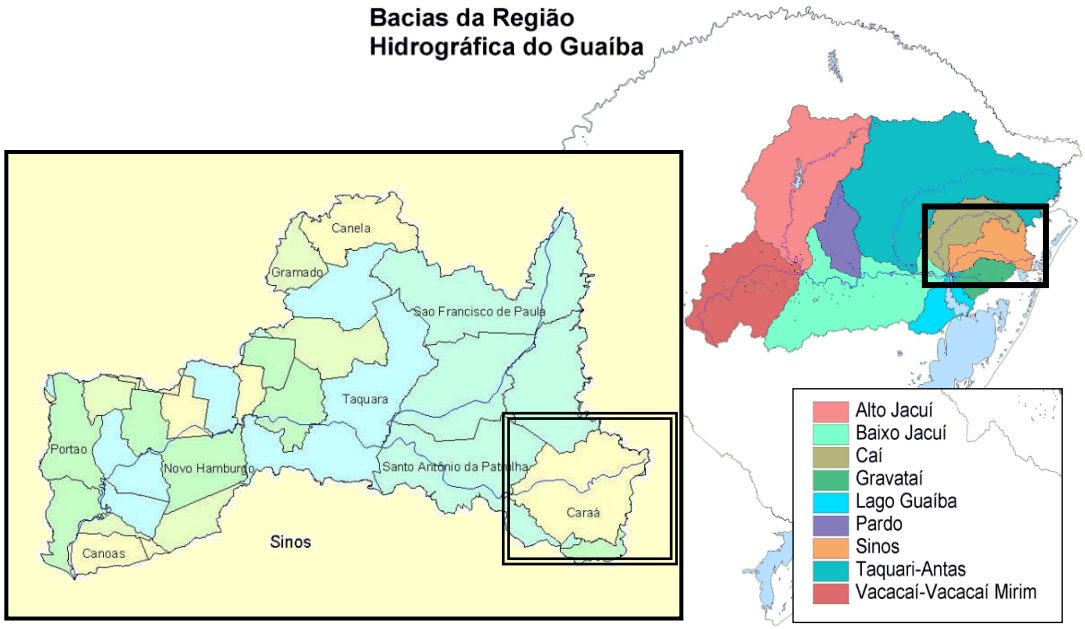


Figura 5. a) Mapa hidrológico com as bacias da região hidrográfica do Guaíba delimitadas. b) Mapa da bacia do Rio dos Sinos com o limite de alguns municípios que ocorrem na área da mesma. No detalhe o município de Caraá (Fonte www.proguaibars.gov.br).

A área da APA de Caraá situa-se no trecho superior da Bacia do Rio dos Sinos (que vai de Caraá até Rolante), apresentando escoamento regular por jusante. São áreas de baixa densidade populacional, com pequenas propriedades rurais cuja agricultura é diversificada, com culturas de arroz, cana de açúcar e hortaliças diversas. A pecuária também é pouco desenvolvida, mas encontramos pequenas criações de gado leiteiro, suínos e aves.

O índice de densidade de drenagem para a APA de Caraá foi determinado utilizando a equação:

$$D = \sum t / A$$

A= Área da APA de Caraá em km²

$\sum t$ =Somatório das drenagens dentro da APA em km

D = 1,2182 km/km^2

De acordo com Villela e Mattos (1975), o índice de densidade da drenagem pode variar de 0,5 km/km^2 em bacias com drenagem pobre a 3,5 km/km^2, ou mais, em bacias bem drenadas. O índice determinado para a densidade de drenagem na APA de Caraá foi de 1,*2182 km/km*^{2} indicando, assim, que a área em estudo possui de média a baixa capacidade de drenagem.

A 2) Uso das Águas na APA de Caraá

No município de Caraá na área da APA ocorre a nascente do Rio dos Sinos, que é o principal rio dessa bacia. Os principais recursos hídricos abordados neste trabalho estão nas adjacências dessa nascente, mais especificamente no Arroio dos Sinos, Arroio Pedra Branca e Arroio Sertão, que podemos citar como os 3 principais cursos d'água dentro da área da APA de Caraá, e formadores do Rio dos Sinos.

Segundo Magna Engenharia/FEPAM (1996), as águas do Rio dos Sinos são utilizadas para diversas finalidades, intimamente relacionadas com o uso do solo. O uso para consumo humano é verificado ao longo de todo rio. São captações do tipo superficial, sem barragens, encontradas desde o trecho superior até o inferior. Da mesma forma estão presentes neste trecho os usos para afastamento e diluição de despejos domésticos e industriais, bem como a dessedentação de animais.

Além dos usos de recursos hídricos relacionados anteriormente, ocorrem em toda bacia outros usos da água tais como:

- Recreação de contato primário, áreas de banho existentes;
- Harmonia paisagística;
- Preservação do equilíbrio das comunidades aquáticas;
- Proteção das comunidades aquáticas.

Abaixo estão descritas de forma mais detalhada as características de usos da água em 2 pontos, importantes para este estudo, situados no município de Caraá.

Nascentes do Rio dos Sinos, localidade do Fraga: as águas são utilizadas para proteção das comunidades aquáticas, dessedentação de animais, a qual colabora de forma indireta como fonte potencialmente poluidora.

Balneário João Fernandes: localizado em uma zona rural e incluindo as drenagens, arroio Pedra Branca – 7km; e o arroio nascente do Rio dos Sinos – 23km. Os principais usos de água nesta área incluem a recreação de contato primário, proteção das comunidades aquáticas, dessedentação de animais e a agricultura. As fontes potencialmente poluidoras incluem os minifúndios de agricultura (arroz, milho, cana, feijão, soja e fumo) e pecuária (suínos e gado leiteiro) diversificados.

A 3) Microbacias do Rio dos Sinos na APA de Caraá

A bacia do rio dos Sinos pode ser dividida em diversas sub-bacias adjacentes, na área da APA de Caraá estão presentes as microbacias do arroio Pedra Branca, arroio Sertão e arroio dos Sinos. Na caracterização da morfometria da

Microbacia da nascente do Rio dos Sinos, serão abaixo calculadas e interpretadas as áreas de bacia, coeficiente de compacidade, fator de forma e índice de circularidade.

O coeficiente de compacidade (Kc) relaciona a forma da bacia com um círculo. Constitui a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. De acordo com Villela e Mattos (1975), esse coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho. Quanto mais irregular for a bacia, maior será o coeficiente de compacidade. Um coeficiente mínimo igual à unidade corresponderia a uma bacia circular e, para uma bacia alongada, seu valor é significativamente superior a 1. Uma bacia será mais suscetível a enchentes quando seu Kc for próximo da unidade. O Kc foi determinado baseado na seguinte equação:

$$Kc = 0{,}28\frac{P}{\sqrt{A}} \qquad (1)$$

Sendo: Kc o coeficiente de compacidade, P o perímetro (m) e A a área de drenagem (m^2).

O fator de forma de uma bacia relaciona a forma da bacia com a de um retângulo, correspondendo à razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia (da foz ao ponto mais longínquo do espigão). A forma da bacia, bem como a forma do sistema de drenagem, pode ser influenciada por algumas características, principalmente pela geologia. Podem atuar também sobre alguns processos hidrológicos ou sobre o comportamento hidrológico da bacia. Segundo Villela e Mattos (1975), uma bacia com um fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com fator de forma maior. O fator de forma (F) foi determinado, utilizando-se a seguinte equação:

$$F = \frac{A}{L^2} \qquad (2)$$

Sendo o F: fator de forma, A: a área de drenagem (m^2) e L o comprimento do eixo da bacia (m).

O índice de circularidade, simultaneamente ao coeficiente de compacidade tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a forma torna alongada. Para isso, utilizou-se a seguinte equação:

$$IC = \frac{12,57 * A}{P^2} \qquad (3)$$

Em que IC é o índice de circularidade, A, a área de drenagem (m^2) e P o perímetro (m).

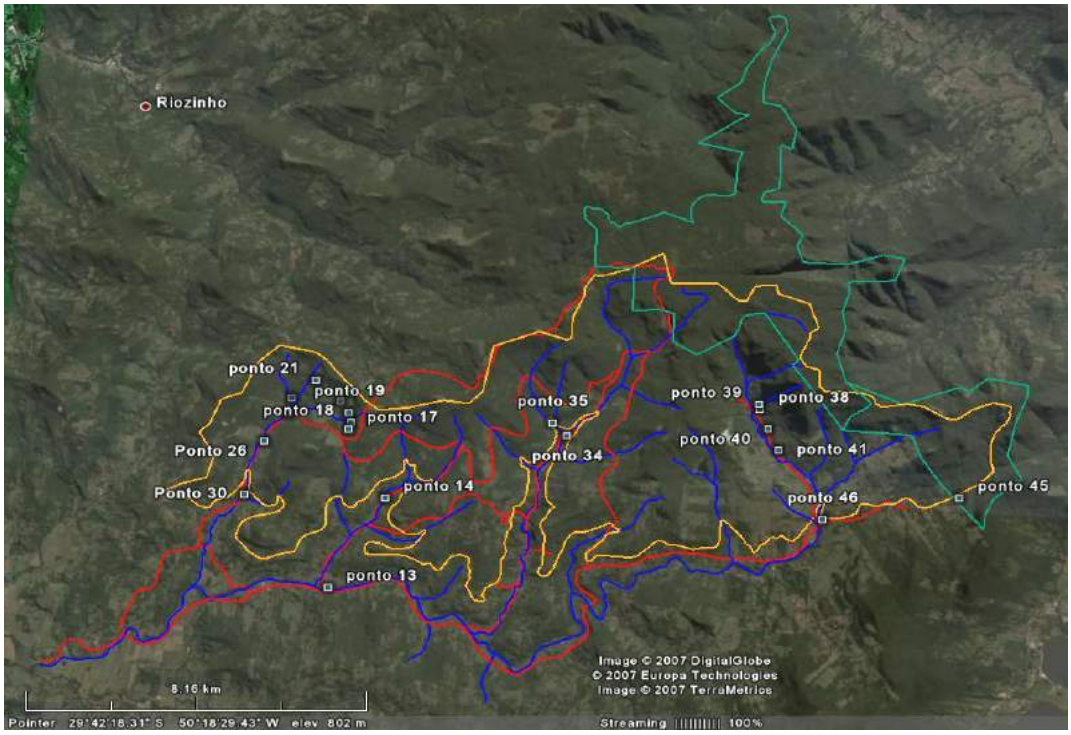


Figura 6. Pontos de verificação em campo . As linhas em azul representam os cursos das drenagens das microbacias estudadas. A linha amarela representa a área da APA, em vermelho as estradas

Microbacia da nascente do Rio dos Sinos

As drenagens que compõe a nascente do Rio dos Sinos encontram-se representados pelos pontos 38, 39 e 40, 41 e 46 da fig. 4. Nos pontos 38, 39 e 40 localiza-se uma área de turismo com trilhas ecológicas e uma área de mata preservada. Afloram basaltos pertencentes a Formação Serra Geral. Há evidências de corte de vegetação na região, em alguns locais para comercialização de árvores reflorestadas e em outras para abertura de estradas.

Na caracterização da morfometria da Microbacia do Arroio Rio dos Sinos, foram calculadas e interpretadas as áreas de bacia, coeficiente de compacidade (Kc), fator de forma e índice de circularidade. A área da Bacia é de 35,7781 km^2, e suas drenagens ocorrem em 71% da área da APA de Caraá. O Kc é de 1,50589 sendo alto e distante do valor unitário, indicando uma bacia irregular e alongada, sendo menos favorável a ocorrência de enchentes. O fator de forma (Kf) de 0,3155

corrobora com o resultado obtido com o Kc, pois um fator de forma baixo indica que a bacia é menos propensa a enchentes. Assim, há uma indicação de que a bacia não possui forma circular, possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada. Tal fato pode ainda ser comprovado pelo índice de circularidade (IC), que possui um valor de 0,43457, pois a bacia tende a circularidade quando se aproxima do valor unitário.

Com relação às integrações entre as microbacias e a ocupação humana, ocorrem pequenos núcleos habitacionais tendo os mesmos água e esgoto, encanados e coleta de lixo realizada pela prefeitura de Caraá.

A água é utilizada para proteção de comunidades aquáticas e dessedentação animal. Em termos de fontes poluidoras verifica-se o acúmulo de lixo próximo a leitos dos rios e dessedentação animal.

Figura 7. À direita foto da cachoeira da nascente do Sinos (mais de 100m) e à esquerda curso d'água ao longo do arroio do rio dos Sinos.

Microbacia do Arroio Pedra Branca

A microbacia do Arroio Pedra Branca apresenta uma área de 29775,96m^2 e com cerca de 80% dentro da área da APA, nos pontos 34 e 35 foram coletadas amostras de rochas da microbacia do arroio Pedra Branca. Ao longo de todo o curso do arroio afloram os basaltos Fácies Gramado da Formação Serra Geral. Em grande parte do trecho são encontradas matas ciliares e em alguns locais há captação de água para consumo. Existem algumas casas ao longo desse arroio, nas quais há fossa séptica. O lixo é levado até a escola municipal e depois recolhido pela Prefeitura municipal de Caraá.

Na caracterização da morfometria da Microbacia do Arroio Pedra Branca, foram calculadas e interpretadas as áreas de bacia, coeficiente de compacidade (Kc), fator de forma e índice de circularidade. A área da Microbacia é de 29,7759 km^2, com 83% dentro da área da APA de Caraá. O Coeficiente de compacidade (Kc) é de 1,55779 sendo alto e distante do valor unitário, indicando uma bacia irregular e alongada, sendo menos favorável a ocorrência de enchentes. O fator de forma (Kf) de 0,16465 corrobora com o resultado obtido com o Kc, pois um fator de forma baixo indica que a bacia é menos propensa a enchentes. Assim, há uma indicação de que a bacia não possui forma circular, possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada. Tal fato pode ainda ser comprovado pelo índice de circularidade (IC), que possui um valor de 0,4061, pois a bacia tende a circularidade quando se aproxima do valor unitário.

A água é utilizada nessa sub-bacia para recreação, consumo humano, dessedentação animal e proteção das comunidades aquáticas. As potenciais fontes poluidoras são lixo doméstico, coliformes fecais de fossas sépticas e a dessedentação animal.

Figura 8. Detalhe da cachoeira arroio Pedra Branca próximo a nascente, à direita curso de água do arroio Pedra Branca

Microbacia do Arroio Sertão

Na parte superior da bacia pode ser visualizado um afloramento de blocos de basaltos da Fácies Gramado, Formação Serra Geral (Fig.9).

Na caracterização da morfometria da Microbacia do Arroio Sertão, foram calculadas e interpretadas as áreas de bacia, coeficiente de compacidade (Kc), fator de forma (Kf) e índice de circularidade (IC). A área da Bacia é de 12,3664 km^2, e com 75% dentro da área da APA de Caraá. O Coeficiente de compacidade (Kc) é de 1,4634 sendo alto e distante do valor unitário, indicando uma bacia irregular e

alongada, sendo menos favorável a ocorrência de enchentes. O fator de forma (Kf) de 0,2450 corrobora com o resultado obtido com o Kc, pois um fator de forma baixo indica que a bacia é menos propensa a enchentes. Assim, há uma indicação de que a bacia não possui forma circular, possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada. Tal fato pode ainda ser comprovado pelo índice de circularidade (IC), que possui um valor de 0,4602, pois a bacia tende a circularidade quando se aproxima do valor unitário. Nessa sub-bacia ocorrem diversas propriedades agrícolas de pequeno porte, nas quais há criação de animais, como cavalos, gado, patos, galinhas e porcos. Muitas vezes não há coleta de lixo nas propriedades rurais por parte da prefeitura, e nesse caso o lixo é queimado, em outros casos é levado para locais onde ocorre coleta por parte da prefeitura. É comum também a ocorrência de fossas sépticas nas casas.

O uso da água nessa sub-bacia é para consumo humano, ocorrendo captação de água pela nascente, já que o sistema de abastecimento público não atende todas as propriedades da região. Além disso, é utilizada para dessedentação animal, conservação da comunidade aquática, irrigação da agricultura.

Os potenciais poluidores são os minifúndios de agricultura, a pecuária (suínos, gado leiteiro, aves), o lixo acumulado, a queima de lixo e as fossas sépticas mal vedadas.

Figura 9. A esquerda basaltos da formação Serra Geral, a direita detalhe do arroio, com mangueira de captação de água de nascentes, acima.

A 4) Qualidade das águas

Os dados de qualidade das águas utilizados neste trabalho foram gerados pela Rede de Monitoramento da Fepam, em operação mensal desde 1990, para toda a bacia do Rio dos Sinos.

A metodologia utilizada para interpretação dos dados foi a comparação destes com a Resolução nº 357/05 do CONAMA. Os parâmetros considerados foram: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e coliformes fecais.

Índice de Qualidade da água (IAQ)

O Índice de Qualidade da Água – IQA foi utilizado tendo como base o IQA desenvolvido pela NSF – National Sanitation Foundation. São apresentados gráficos das médias anuais de IQA para cada local monitorado ao longo da bacia. A adaptação do IQA foi realizada por técnicos da Fepam, Corsan e Dmae quando da implantação da Rede Integrada de Monitoramento do Rio dos Sinos (1990-1996), através do Comitesinos.

O cálculo dos Índices de Qualidade é anual, tendo por base as médias anuais de cada um dos parâmetros utilizados no cálculo do IQA. O IQA adotado utiliza as seguintes faixas de qualidade:

NOTA	CONCEITO
0 a 25	Muito Ruim
26 a 50	Ruim
51 a 70	Regular
71 a 90	Boa
91 a 100	Excelente

O trecho superior, desde as nascentes do rio dos Sinos, em Caraá, até a localidade de Santa Cristina apresenta predominância de notas de qualidade entre "Regular" e "Boa", com notas variando entre 51 e 75. As notas seguem na faixa "Regular" até a captação de Novo Hamburgo (ponte para Lomba Grande), todavia nota-se que os valores destas notas decrescem ao longo do percurso do rio.

Oxigênio Dissolvido

O trecho entre as nascentes em Caraá e Campo Bom apresenta predominância de análises de Classe 1 (concentrações maiores que 6,0 mg/L). Este trecho é de baixa concentração populacional, antes de entrar na Região Metropolitana de Porto Alegre, com quedas d'água e rio de corredeiras favorecendo a oxigenação da água.

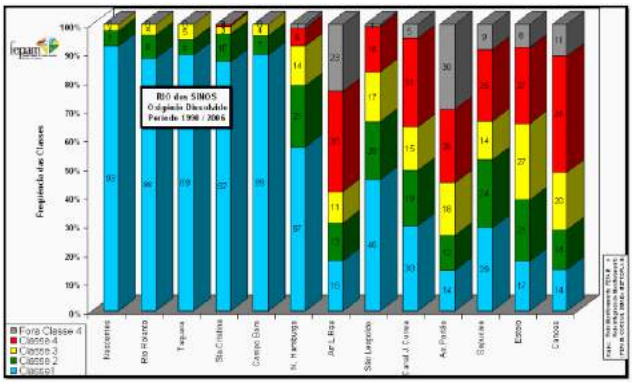


Gráfico - 1 Freqüências das Classes de Oxigênio dissolvido.
Fonte FEPAM

Concentrações de DBO

Na área das nascentes dentro da APA, até o Rio Rolante, ocorre a predominância da “Classe 1”, onde as concentrações de matéria orgânica são inferiores a 3,0 mg/L. Isto se verifica até Novo Hamburgo,onde a baixa ocupação da área favorece a ocorrência de índices dentro dos padrões da classe 1 do Conama.

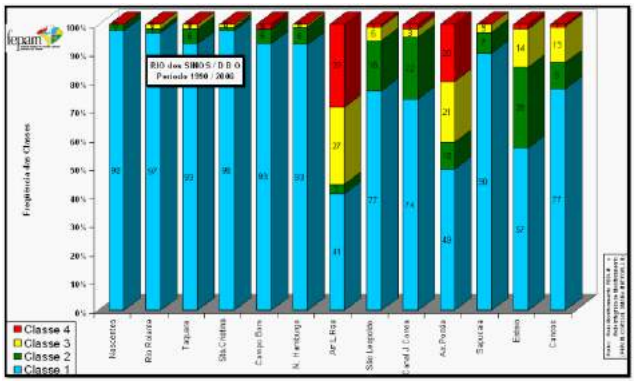


Gráfico - 2 Freqüências das Classes DBO
Fonte FEPAM

Coliformes termotolerantes

Apenas uma parte do trecho superior, compreendido entre as nascentes em Caraá até Taquara, não apresenta predominância de Classe 4 (superiores a 4.000 nmp/100ml). Na área das nascentes predomina a classe 1, mas foram registradas as Classes 3 e 4, em 9% e 4% das amostras respectivamente. Isto se deve pela emissão de esgoto cloacal diretamente nos rios e arroios sem tratamento e pela presença de gado.

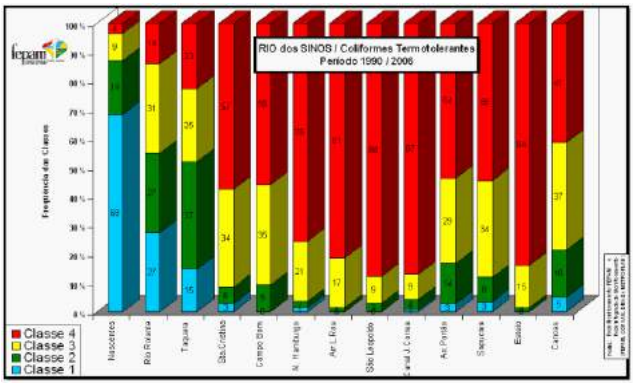


Gráfico - 3 Freqüências das Classes de coliformes termotolerantes.
Fonte FEPAM

Com base nos dados de qualidade das águas citados acima é possível concluir que o trecho superior do rio dos Sinos, desde as nascentes em Caraá até Campo Bom apresenta boa oxigenação, e concentrações de matéria orgânica com predominância na Classe 1 do CONAMA. Trata-se de uma área de baixa concentração populacional e de atividades agrícolas de pequena intensidade. A boa qualidade das águas na área das nascentes contrasta com índices alarmantes a partir do trecho médio do rio dos sinos, onde passam a predominar índices dos parâmetros amostrados na classe 3 e 4 e em alguns até mesmo fora da classe 4.

B) Recursos Hídricos Subterrâneos

Nos últimos anos o estado do Rio Grande do Sul vem enfrentando problemas envolvendo seus recursos hídricos devido à freqüentes estiagens e a contaminação dos mananciais superficiais.

Diante desse quadro o Serviço Geológico do Brasil - CPRM e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, através da Diretoria de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente SEMA/RS, assinaram um convênio e executaram um projeto, iniciado em setembro de 2003 para elaboração do mapa Hidrogeológico do RS, na escala 1:750.000, com objetivo de fornecer subsídio ao gerenciamento de recursos hídricos, permitindo avaliar de modo regional a potencialidade dos aqüíferos, condições de recarga e a qualidade das águas subterrâneas.

Na área de estudo foi possível identificar 3 tipos de sistemas aqüíferos descritos abaixo.

B 1) Sistema Aqüífero Botucatu/Pirambóia

No que se refere a produtividade de aqüíferos este sistema esta inserido nos Aqüíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas e sedimentos com porosidade intergranular.

Este sistema constitui-se de arenitos médios, róseos, endurecidos em afloramentos e com condições topo-estruturais em geral desfavoráveis para armazenamento de águas. Os arenitos finos a muito finos e avermelhados, são muito argilosos.

No quesito “qualidade físico-química das águas” este aqüífero apresentou capacidades específicas que raramente excedem a 0,5 m³/h/m e salinidades geralmente inferiores a 250 mg/l.

B 2) Sistema Aqüífero Serra Geral II

A produtividade deste aqüífero foi considerada como média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas.

Este sistema ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. A capacidade específica é inferior a 0,5 m³/h/m, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/l. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aqüífero Guarani.

B 3) Sistema Aqüífero Serra Geral III

Aqüífero praticamente improdutivo em rochas com porosidade intergranular ou por fraturas.

Localiza-se nas porções mais elevadas dos derrames da unidade hidroestratigráfica Serra Geral, na região litorânea do Estado. Incluem-se, também, morros isolados de basalto em áreas dissecadas, no noroeste do Estado. As litologias podem ser localmente ácidas (riolitos e riodacitos) ou básicas (basaltos). Os fraturamentos mesmo quando intensos são descontínuos devido à dissecação. Não é recomendável a perfuração de poços tubulares nessas regiões isoladas e de grande altitude. As águas das fontes são de baixa salinidade.

Atualmente encontram-se cadastrado no Sistema SIAGAS/CPRM cerca de 102.000 poços e já se encontra em implantação do ”produto” em 10 órgãos gestores estaduais

A tabela a seguir apresenta os poços cadastrados no município de Caraá, estes poços podem ser visualizados no Mapa de Recursos Hídricos.

Tabela - 2 Número dos poços perfurados, suas siglas e coordenadas UTM.

Ponto	Município	Sigla	Proprietário	Coordenadas	
4300006939	Caraá	IH090	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6709766	556579
4300006930	Caraá	IH081	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6700528	558887
4300006943	Caraá	IH094	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6699075	561772
4300006942	Caraá	IH093	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6703008	557014
4300006940	Caraá	IH091	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6705074	555133
4300006938	Caraá	IH089	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6705873	553732
4300006937	Caraá	IH088	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6703415	552426
4300006936	Caraá	IH087	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6707472	557772
4300006935	Caraá	IH086	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6709082	559449
4300006934	Caraá	IH085	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6707107	560920
4300006933	Caraá	IH084	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6708597	563503
4300006932	Caraá	IH083	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6706417	564547
4300006931	Caraá	IH082	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6707116	565767
4300006941	Caraá	IH092	PREF.MUNICIPAL DE CARAA	6702253	560136

Fonte, CPRM – SIAGAS

INSERIR A3 MAPA DE RECURSOS HIDRICOS

3.1.1.3 Geologia

Geologia do Estado do Rio Grande do Sul

As principais unidades geológicas do Rio Grande do Sul são as rochas ígneas e metamórficas do Escudo Sul-riograndense, que ocorre na porção sul do estado, as rochas sedimentares paleozóicas e mesozóicas da Bacia do Paraná que afloram ao norte (Depressão Periférica ou Central), as rochas vulcânicas mesozóicas da Bacia do Paraná (Planalto Meridional) e os depósitos sedimentares cenozóicos da Província Costeira na borda leste.

Geologia da Área de Estudo

A área do município de Caraá está inserida na Bacia do Paraná, cujo domínio no Rio Grande do Sul, engloba as rochas vulcânicas básicas e ácidas e a cobertura sedimentar gondwânica. Segundo KAUL (1990) a Cobertura Sedimentar Gondwânica, iniciada no Siluriano Inferior se estendeu até o Jurássico, gerando extensas e espessas seqüências de sedimentos, cada seqüência correspondendo a um determinado ambiente de deposição (fluvial, marinho, lacustre, desértico)

Na região de estudo ocorrem predominantemente às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral e em menor proporção rochas sedimentares da Formação Botucatu. Além dessas litologias, ainda ocorrem depósitos aluvionais e coluviais do Terciário e os depósitos aluvionares atuais.

Na seção geológica abaixo (Figura 10) podemos visualizar de forma simplificada a seqüência de derrames da região, com os arenitos da Formação Botucatu na base seguido por uma intercalação das rochas vulcânicas e sedimentares da Formação Serra Geral.

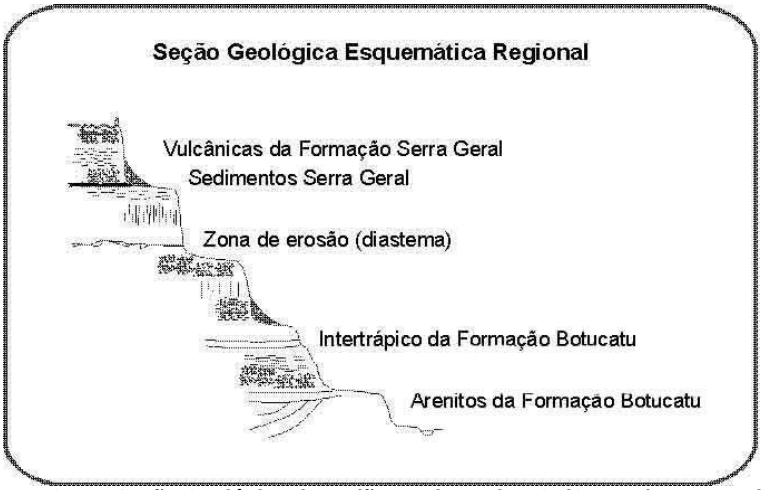


Figura 10. Seção Geológica da região nordeste do RS. (CPRM, home page).

A Formação Botucatu é representada por arenitos finos a médios, róseo-avermelhados, bem selecionados, bimodais, com estratificações cruzada tangencial e plano-paralela de médio a grande porte. Localmente ocorrem depósitos de conglomerados e arenitos conglomeráticos relacionados à presença de correntes efêmeras de drenagem. A espessura nesta porção SE da bacia varia entre zonas de não deposição a horizontes com 100 metros de espessura.

A **Formação Serra Geral** representa a unidade de topo da Bacia do Paraná (figura 10) e ocupa mais da metade da área do estado do Rio Grande do Sul. A Formação Serra Geral é caracterizada por pilhas de derrames basálticos sobrepostos ou intercalados por derrames de composição ácida. As rochas que compõem estes derrames variam com espessuras entre 15 a 80 metros.

Os **depósitos aluvionais e coluviais do Terciário (Te)** são compostos por conglomerados, diamictitos, arenitos conglomeráticos, arenitos e lamitos avermelhados, maciços ou com estruturas acanaladas; gradam para o sistema de leques e canais anastomosados.

Os **depósitos aluvionares do Quaternário (QF4)** são compostos por cascalhos, areias grossas a finas e sedimentos síltico-argilosos, inconsolidados, que preenchem calhas de rios e suas planícies de inundação.

Exploração dos Recursos Minerais na Área de Estudo

De acordo com a geologia da região na área de estudo, os resultados da avaliação do potencial mineral para não metálicos na região do município de Caraá, são apresentados ao nível de diagnóstico, com a caracterização de 02 classes de substâncias minerais e objetivam fundamentar e orientar para o apropriado planejamento urbano e territorial da região. As principais substâncias minerais que compõem o potencial mineral foram classificadas como: (1) Substâncias minerais de uso na construção civil; (2) Água Subterrânea.

Substâncias Minerais de Uso na Construção Civil

O termo “Minerais Industriais” incorpora todas as rochas e minerais, predominantemente não metálicos, que por suas propriedades físicas ou químicas, e não pela energia gerada ou pelos metais extraídos, podem ser utilizados em processos industriais, de modo geral com múltiplas funções, com maior ou menor valor agregado e como aditivo, diretamente como lavrado ou após beneficiamento e processamento (CPRM, 2003).

Recursos Hídricos Subterrâneos

Formação Botucatu – boa permeabilidade primária e apresenta boas condições para a obtenção de água subterrânea (METROPLAN).

Formação Serra Geral – Permeabilidade nula. Existe a possibilidade de ótimos aqüíferos em zonas de intenso e favorável fraturamento. Nas rochas intrusivas (diques e sills), devido ao intenso fraturamento podem ser encontradas vazões médias de 5.000 a 10.000 litros por hora (METROPLAN).

Áreas de jazidas de exploração mineral na área

Na área da APA não se encontram áreas de exploração mineral, nem tampouco áreas requeridas para tal fim junto ao DNPM. No município de Caraá, existem 5 processos ativos junto ao DNPM. A tabela abaixo apresenta uma lista dos processos de licenciamento para extração de minerais de uso industrial no município de Caraá, com seus respectivos responsáveis técnicos e proprietários das lavras ou das concessões de lavra.

Tabela - 3 Registro de áreas de extração mineral para a área do município de Caraá

Número	Ano	Requerente	Fase do Processo	Ativo	Substancia
810194	1997	FRANCISCO C. MUNIZ - ME	Licenciamento	S	Saibro
810875	2002	FRANCISCO C. MUNIZ - ME	Licenciamento	S	Saibro
810020	2003	SANDRA PERES ALÓS - FI	Licenciamento	S	Arenito
810348	2005	MANUEL P. DA SILVA-ME	Licenciamento	S	Saibro
810352	2006	M. G. DE O. MUNIZ	Licenciamento	S	saibro

Fonte: DNPM

INSERIR A3 COM O MAPA DE GEOLOGIA

3.1.1.4 Geomorfologia

(a) Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul

As principais unidades geomorfológicas do Rio Grande do Sul estão divididas em: (1) Escudo Sul-rio-grandense, com rochas ígneas e metamórficas do, que ocorre na porção sul do estado; (2) Depressão Periférica ou Central, composta por rochas sedimentares paleozóicas e mesozóicas da Bacia do Paraná; (3) Planalto Meridional, que ocorre na porção norte do estado e é representado por rochas vulcânicas mesozóicas da Bacia do Paraná e (4) Província Costeira, com depósitos sedimentares cenozóicos na borda leste.

O mapa geomorfológico do Estado do Rio Grande do Sul (Programa Radam Brasil-IBGE) descreve de forma mais detalhada das unidades geomorfológicas que ocorrem na área de estudo.. Na região do município de Caraá ocorrem as unidades: Serra Geral, Planalto dos Campos Gerais, Patamares da Serra Geral, Depressão Rio Jacuí.

(b) Caracterização das Unidades Geomorfológicas do Município de Caraá

Unidade Geomorfológica Serra Geral

A unidade geomorfológica Serra Geral ocorre nos terminais escarpados abruptos do Planalto dos Campos Gerais, bordas leste e sul. Este relevo é desenvolvido sobre as rochas efusivas básicas da Formação Serra Geral. A borda leste está representada por um relevo escarpado com desníveis acentuados de até 1000 m de altura. A direção geral desse escarpamento é N-S. As características de relevo desta unidade são propícias ao desenvolvimento e preservação de uma vegetação do tipo florestal.

Planalto dos Campos Gerais

O planalto dos campos gerais ocorre à oeste da área de estudo e se caracteriza por um relevo relativamente plano e conservado, representado por superfícies de aplanamento desnudadas e degradadas. Essas superfícies de aplainamento são resultantes de um processo de pediplanação em conseqüência dos ataques erosivos sucessivos. Na maioria das vezes apresentam estágio de degradação, estando separados por ressaltos topográficos ou escarpas. As formas de relevo demonstram a ocorrência de etapas evolutivas de dissecação, observando-se, poucas vezes, áreas bastante conservadas de morfologia planar, outras onde a erosão conseguiu alargar vales, deixando muitas vezes rupturas de desníveis, constituindo-se num plano retocado desnudado. Dessa forma, alguns pontos

limítrofes da unidade geomorfológica Planalto dos Campos Gerais são representados por terminais escarpados abruptos, nas bordas leste e sul e desenvolvidas sobre rochas efusivas básicas.

Patamares da Serra Geral

A unidade geomorfológica Patamares da Serra Geral corresponde aos terminais rebaixados em continuidade à unidade geomorfológica Serra Geral. Essa unidade engloba formas em colinas com pequeno aprofundamento dos vales fluviais, formas de relevo com forte controle estrutural e, localizadamente, formas planares. Os relevos associados diretamente ao pronunciado escarpamento dos aparatos da serra compreendem níveis profundos de dissecação e de entalhamento da drenagem que se apresentam controlados por inúmeras linhas estruturais. O setor ligado à Área Serrana apresenta uma diminuição do controle estrutural e de desnível da escarpa, de modo geral de leste para oeste, coincidindo com a área de maior recuo da escarpa.

À borda da Unidade observa-se uma série de morros testemunhos que avançam sobre Unidade Geomorfológica Depressão Rio Jacuí, o que parece demonstrar uma antiga posição da Região Geomorfológica Planalto das Araucárias, atualmente com seu limite bastante recuado. O encaixamento da rede de drenagem, segundo direções estruturais, gerou desníveis altimétricos superiores a 400 m.

Os vales fluviais nas áreas de nascentes desenvolvem verdadeiros canyons, possibilitando vistas panorâmicas e a presença de grandes quedas d'água podendo constituir pontos de atração turística, ou para instalação de belvederes ou construção de trilhas ecológicas até as cachoeiras. Estes desníveis também podem ser utilizados para a colocação de pontos de fiscalização.

Depressão Rio Jacuí

A presente unidade geomorfológica localiza-se no segmento leste-oeste da Depressão Central Gaúcha, correspondendo à depressão transversal proposta por Valverde (1957). A unidade se caracteriza por apresentar um relevo sem grandes variações altimétricas, dando a paisagem um caráter monótono, onde dominam formas alongadas de topo convexo, conhecidas como coxilhas. Ao lado dessas formas ocorrem várias superfícies planas, rampeadas, recobertas por colúvios com dissecação incipiente e mapeadas como superfícies pediplanadas. Essas rampas estão localizadas geralmente a norte da unidade entre o sopé da escarpa da Serra Geral e as coxilhas que contatam com as faixas aluvionares do Rio Jacuí. Dessa

superfície emergem inúmeros relevos residuais, com vertentes pedimentadas, relacionadas ora à Serra Geral, ora aos Patamares da Serra Geral.

Os vales dos rios geralmente são largos e de fundo plano apresentando-se encaixados nas cabeceiras. As drenagens geralmente têm padrão subdentrítico.

INSERIR A3 COM MAPA DE GEOMEORFOLOGIA DA ÁREA

Declividades na área da APA de Caraá

O mapa de declividades tem sido utilizado de maneira quase que obrigatória, nas últimas décadas, em trabalhos ligados às Ciências da Terra, Planejamento Regional, Urbano e Agrário. A carta clinográfica, ou mapa de declividade serve para a representação das declividades do terreno, para a definição de áreas ou zonas de diferentes declividades. A definição das classes de declividades para serem utilizadas na confecção do mapa, atende a um espectro bem amplo no que diz respeito à sua utilização na representação cartográfica, para os mais variados usos e ocupação do espaço, seja ele urbano ou agrícola. Foi utilizada a representação proposta por de Mario de Biasi, a qual julga-se melhor servir ao planejamento de uma determinada área, principalmente no aspecto ambiental.

O mapa de declividade foi gerado a partir curvas de nível digitalizadas do SGE. Através do software SPRING, Versão 4.3, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), usando como interpolador para geração da grade a média ponderada/cota/quadrante na resolução de 20mx20m, foi gerado o mapa de declividade da área com as seguintes classes de declividade, de acordo com de Biasi:

0-5% - Limite urbano – industrial, utilizados internacionalmente, bem como em trabalhos de planejamento urbano efetuados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo e da EMPLASA – Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo SA.

5 – 12% - Este limite possui algumas variações quanto ao máximo a ser estabelecido (12%), pois alguns adotam as cifras de 10% e/ou 13%. A diferença é muito pequena, pois esta faixa define o limite máximo do emprego da mecanização na agricultura. (CHIARINI e DONZELLI, 1973).

12 – 30% - O limite de 30% é definido por legislação federal – Lei 6766/79 – também chamada de Lei Lehmann, que vai definir o limite máximo para urbanização sem restrições, a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento far-se-á através de exigências específicas.

30 – 47% - O Código Florestal, fixa o limite de 25º (47%), como limite de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de florestas. Lei Nº 4771/65 de 15/09/65.

> 47% - O artigo 10 do Código Florestal prevê que na faixa situada entre 25º (47%) a 45º (100%), "não é permitida a derrubada de florestas, só sendo tolerada a

extração de toras, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes".

Tabela - 4 Representação das classes de declividade na área da APA

Classe	Área ha	% na APA
0-5%	539,64	6,32
5-12%	1841,76	21,56
12-30%	5079,48	59,48
30-47%	1019,88	11,95
>47%	59,16	0,69
Somatório	8539,92	100

INSERIR A3 COM MAPA DE DECLIVIDADES

Inserir A3 Mapa de hipsometria da área

3.1.1.5 Pedologia

O solo é um recurso natural lentamente renovável, encontrado em diferentes posições na paisagem, formada por ação do clima, dos organismos vivos agindo sobre o material de origem, ao longo do tempo e sendo modificada pela ação humana. A identificação dos tipos de solo é feita através da análise do perfil do solo, que mostra uma sucessão vertical de camadas mais ou menos paralelas à superfície resultantes da ação dos processos de formação do solo (processos pedogenéticos). Essas camadas são diferenciadas entre si pela espessura, cor, textura, estrutura e outras características.

Os principais horizontes pedogenéticos são:

- **A:** é um horizonte mineral, situado na superfície (ou abaixo do horizonte O ou H), que apresenta concentração de matéria orgânica decomposta, incorporada por atividade biológica, intimamente misturada com a fração mineral. Tem geralmente uma coloração mais escura que os horizontes adjacentes.
- **E:** é um horizonte mineral com cores mais claras devido à perda de argila, óxidos de ferro ou matéria orgânica, que foram transferidos para o horizonte B por eluviação ou destruídos. Em conseqüência apresenta uma maior concentração residual de areia. Ocorre abaixo do horizonte A ou O (antigo A2).
- **B:** é um horizonte mineral formado abaixo de um horizonte E, A ou H. Identificado pela cor mais viva (vermelho, amarelo ou cinza), em relação aos horizontes A e C, bem como pela presença de agregados estruturais bem desenvolvidos, pode ou não apresentar uma maior acumulação de argila do que os horizontes superiores.
- **C:** situado abaixo do horizonte B, ou baixo do A, quando o B está presente, sendo constituído por rocha alterada, pouco afetada por processo pedogênico.
- **R:** material consolidado constitui o substrato rochoso.
- **O:** horizonte orgânico superficial constituído de restos orgânicos pouco ou não decompostos, formado em um ambiente bem drenado ou ocasionalmente saturado com água.
- **H:** camada orgânica superficial ou não, constituída por resíduos orgânicos pouco ou não decompostos, acumulados sob prolongada estagnação de água em áreas de várzea.

As diversas variações quanto à presença e seqüência de horizontes, bem como da sua espessura e cor, além das variações de textura, estrutura, teor de matéria orgânica, CTC, saturação por bases, teor de alumínio trocável necessitaram

de uma classificação de solos em diferentes níveis. Nesse trabalho foi utilizada apenas a classificação de 1° nível, em ordens.

Classes de Solos na APA de Caraá

Das 14 ordens de solos identificadas no Rio Grande do Sul, três delas ocorrem na área da APA de Caraá: 1) Argilossolos; 2) Cambissolos; 3) Chernossolos. O solo que predomina na região da APA de Caraá é o *Chernossolo argilúvico férrico*, raramente ocorrem ainda os *Chernossolos háplico órticos.* Além disso, ocorre os *Cambissolos húmico aluminicos* que se localizam na porção nordeste da APA. Ocorrem por último os *Argilossolos vermelho distróficos* localizadamente na porção sudoeste da APA.

As principais características desses solos e utilizações na agricultura são descritas a seguir:

1. CHERNOSSOLOS

O termo *chernossolo* lembra solos escuros com alta fertilidade química e podem ser rasos ou profundos, apresentando no perfil uma seqüência de horizontes A-B-C. São solos escuros no horizonte A, devido à presença de material orgânico. Na região da APA de Caraá ocorrem os c*hernossolos argilúvicos férricos,* que se caracterizam por um horizonte B textural, com elevado teor de ferro (≥18%).

Os *Chernossolos Argilúvicos férricos típicos* (Unidade Ciríaco), originados de basalto, ocorrem nas encostas do Vale do Uruguai e da Serra do Mar, e na Encosta Inferior do Nordeste, associados à *Neossolos Litólicos eutróficos*. Os *Chernossolos Háplicos órticos típicos* (Unidade Vila) situam-se nas várzeas encaixadas dos rios que drenam a Encosta Inferior do Nordeste (rios Toropi, Pardo, Taquari, Caí, dos Sinos e seus afluentes) bem como nas várzeas dos rios Maquiné, Três Forquilhas e Mampituba que drenam a Serra do Mar.

Os *Chernossolos Argilúvicos férricos típicos* (Unidade Ciríaco) e os *Chernossolos Háplicos órticos típicos* (Unidade Vila) situam-se em relevo plano a suavemente ondulado, nas várzeas de rios. Apresentam alto potencial para culturas anuais, entretanto apresentam risco de inundação ocasional. Em cotas mais baixas são utilizados com arroz irrigado.

Os chernossolos argilúvicos férricos, recobrem a maior parte da área da APA, principalmente a associação Ciríaco-Charrua.

Figura 11. Paisagem da associação ciríaco-charrua

2. CAMBISSOLOS

Cambissolos são solos em processo de transformação, razão pela qual têm características insuficientes para serem enquadrados em outras classes de solos mais desenvolvidos. A presença de fragmentos de rocha é comum no perfil destes, atestando um baixo grau de alteração (pouca intemperização) do material.

Os *Cambissolos Húmicos* têm um horizonte superficial A húmico, e são alumínicos (saturação por Al≥50%), portanto extremamente ácidos.

Os Cambissolos Húmicos da Encosta Superior do Nordeste do Estado apresentam aptidão para culturas anuais e fruticultura de pequena extensão, bem como silvicultura e pastagem nativa. Devido ao relevo acidentado, forte acidez e baixa disponibilidade de nutrientes, o uso agrícola desses solos exige práticas conservacionistas intensivas e aplicação de elevados níveis de corretivos e fertilizantes.

Figura 12. Paisagem com presença de cambissolo na APA de Caraá

3. ARGISSOLOS

Esses solos podem ser originados dos mais diversos tipos de rochas, como os basaltos, granitos, arenitos e outros sedimentos.

Ocorrem em relevos suaves e ondulados na Depressão Central, Campanha e na Encosta do Planalto Meridional, e podem apresentar limitações químicas devido à baixa fertilidade natural, forte acidez e alta saturação por alumínio, sendo também de alta suscetibilidade à erosão e degradação.

Podem ser usados com culturas anuais e campo nativo, preferencialmente com plantio direto e em rotação de culturas com plantas protetoras e recuperadoras do solo durante o inverno. Devido à acidez e baixa fertilidade natural, os *argissolos* exigem investimentos em corretivos e fertilizantes para alcançar rendimentos satisfatórios, seja em campo nativo ou lavoura. A alta suscetibilidade à erosão e degradação, principalmente nos *argissolos* com textura arenosa e mudança abrupta, recomenda-se o uso de culturas anuais em plantio direto.

Figura 13. Argissolo na área da APA de Caraá

INSERIR A3 MAPA DE SOLOS DA APA

Classificação quanto à Aptidão Agrícola

A Classificação da Aptidão agrícola dos solos é uma importante ferramenta para evitar degradação dos solos, evitando desta maneira uma série de problemas associados a esta degradação que frequentemente assolam os municípios. Entre as principais conseqüências do uso inadequado dos solos, segundo sua aptidão, estão a erosão superficial, as enchentes, os deslizamentos, a baixa produtividade ou ainda o alto custo de produção da cultura.

Para a definição das classes de aptidão agrícola dos solos na aérea da APA utilizou-se o Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Rio Grande do Sul do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em 1994.

Segundo este trabalho as classes de aptidão agrícola dos solos são divididas em 4 categorias e oito classes. As categorias são divididas de A até D e as classes de I a VIII. Nas categorias B e C as classes foram ainda divididas em subclasses, conforme os limitantes principais ao uso agrícola, tais como inundações, pedregosidade, topografia, etc.

A conceituação das categorias é apresentada a seguir:

- Categoria A – São Terras cultiváveis, segura, continuada e intensificada, e capazes de produzir boas colheitas com culturas anuais, sem limitações a mecanização. Abrangem as Classes I, II e III e são estas as melhores terras para exploração agrícola.
- Categoria B – São terras que não se prestam ao cultivo continuado, seguro e intensivo com culturas anuais, mas podem admitir cultivos anuais por curtos períodos ou eventualmente com culturas especialmente adaptadas, desde que com extremos cuidados para neutralizar as limitações, principalmente as relacionadas com o controle de erosão, ao manejo da água ou a topografia. São terras indicadas para pastagens e de certas frutíferas. Abrange a classe IV.
- Categoria C – Terras que não são cultiváveis com cultivos anuais devido a intensidade dos fatores restritivos, ou do risco de destruição do solo, mas que permitem o cultivo com culturas permanentes adequadas, com pastagens ou com espécies florestais. Abrange as classes V, VI e VII.
- Categoria D: Abrange terras que não se prestam ao estabelecimento de qualquer tipo de agricultura, pecuária ou silvicultura, podendo ser adaptadas ao refugio da fauna. Conservação da flora ou para fins de turismo ou recreação.

Na região da APA de Caraá ocorrem predominantemente a categorias C (subclasses VIt e classe VII) e ainda as categorias B e D. O mapa do de Aptidão Agrícola da APA de Caraá é apresentado abaixo.

- Categoria C (subclasse VIt): esses solos predominam na porção leste e oeste da APA de Caraá. São solos próprios para a silvicultura intensiva, porém apresentam limitações sérias quanto à topografia acidentada. Exigem práticas intensivas de conservação dos solos.
- Categoria C (classe VII): Compreendem terras com severas restrições, que além de tornarem inviável a exploração impõem grande degradação ao solo pela erosão. Seu uso afeta a conservação das áreas que ficam a jusante.
- Categoria B: os solos dessa categoria ocorrem somente numa pequena parte do limite sul da APA de Caraá. Esses solos são cultiváveis esporadicamente com culturas anuais. A subclasse IV_i se enquadra nessa categoria, sendo utilizada para definição de solos cultiváveis durante parte do ano com culturas adaptadas de verão. Além disso, apresentam limitações devido a inundações periódicas ou má drenagem, exigindo práticas de controle de umidade.
- Categoria D: os solos dessa categoria ocorrem no limite nordeste da APA de Caraá. São solos sem utilização agrícola, que servem apenas para área de turismo, recreio e refúgio de fauna e flora.

INSERIR A3 MAPA DE APTIDÃO AGRICOLA

3.1.2 Flora

Para a caracterização da vegetação da área da APA foram utilizados dados bibliográficos sobre a região e sobre a APA, tais como o projeto RADAMBRASIL (IBGE 1986), Projeto Madeira do Rio grande do Sul (SAA 1988), Fisionomia do Rio Grande do Sul 3ª ed (Rambo, 2000), entre outros. Ainda para a caracterização da vegetação foram estabelecidos transectos ao longo dos principais rios e arroios do interior da APA. Junto ao Arroio Sertão próximo ao limite oeste da área, junto ao Arroio Pedra Branca em suas duas margens e junto ao Arroio dos Sinos, que vem a ser a principal nascente do rio dos sinos. O levantamento da vegetação seguiu ao longo do próprio transecto, paralelo ao rio e perpendicular a este em direção a cotas superiores, tomando dados qualitativos da vegetação nativa e plantada. Com base neste levantamento foi elaborada uma lista de espécies vegetais da APA de Caraá, apresentadas no anexo intitulado Lista de Fauna e Flora da APA de Caraá.

O enquadramento da vegetação foi feito com base na classificação de imagens spot 5 realizado pela UFRGS, para o Projeto Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, na área dos 28 municípios do projeto, sendo que para este estudo foram utilizadas as cartas interpretadas Barra do Ouro, Maquine, Osório e Tramandaí, que abrangem a área do município de Caraá. Com base nesta imagem foram recortados os polígonos do Município e da APA de Caraá para as quantificações necessárias.

A vegetação na APA de Caraá

A vegetação da APA de Caraá é predominantemente florestal, com vales encaixados e vertentes íngremes que de certa forma contribuíram para a manutenção da qualidade da flora local. A APA de Caraá está em uma zona de contato entre as Regiões Floresta Ombrófila Mista que tem como elemento principal desta formação a presença da Araucária (*Araucaria angustifolia*) dominando o estrato superior, a Floresta Estacional Semidecidual, caracterizada pela presença de espécies com queda de folhas no período menos favorável do ano, no seu estrato superior e a Floresta Ombrófila Densa, denominada de Mata Pluvial Atlântica, Reitz et all, com um dossel superior denso e contínuo.

Figura 14. Aspecto da vegetação na área da APA de Caraá

A Floresta semidecidual é a formação dominante na área da APA, seguida das formações florestais secundárias e da floresta ombrófila mista. De modo geral a vegetação da APA se caracteriza por apresentar formações secundarias nas cotas mais baixas, e uma vegetação melhor conservada nas cotas superiores.

As áreas mais baixas já foram em tempos passados mais intensamente ocupadas e gradativamente vem sendo abandonadas. Nestas áreas, algumas recentemente abandonadas, predominam espécies pioneiras e secundárias iniciais, onde se desenvolvem vassourais principalmente das espécies *Baccharis dracunculifolia* (Vassoura) e *Dodonea viscosae* (vassoura vermelha). Em meio a estes vassourais começam a aparecer as primeiras espécies arbóreas, principalmente *Trema micrantha* (grandiuva), *Cupania vernalis* (camboatá vermelho), *Schinus terebhintifolius* (aroeira vermelha) e *Lithraea brasiliensis* (aroeira bugre), dando inicio a um lento processo sucessional em áreas degradadas.

Figura 15. Formações secundárias nas cotas mais baixas, no alto floresta estacional semidecidual, em destaque corticeira da serra florida

Entre as regiões da APA a área com relativa facilidade de acesso que se encontra bem preservada situa-se ao longo da trilha que conduz a cachoeira da nascente dos sinos. Nesta trilha traçada paralelamente ao arroio é possível se deparar com grandes cedros, corticeiras da serra, figueiras, canelas e sapopemas. A flora epífita se mostra mais abundante também nesta região da APA. Esta é a região da APA onde se encontram pequeno grupamento de Araucárias, que de modo geral é bastante incipiente dentro da APA. Ao longo desta trilha foram identificadas espécies medicinais e ameaçadas de extinção, como o guaco (*Mikania trinervis*) e a espinheira santa (*Maytenus aquifolia*).

Figura 16. Aspecto da vegetação próximo a nascente do rio dos sinos, em primeiro plano a esquerda exemplar de cedro, a direita, folhas de guaco, espécie medicinal ameaçada de extinção.

Próximo às cachoeiras mais altas encravadas entre paredões de rocha, junto às faces úmidas das paredes desenvolve-se um singular hábitat com vegetação rupícola, composta de ervas, arbustos e até pequenas arvoretas Destacam-se o Carás (*Chusquea sp*.) taquarinha nativa de onde se originou nome da cidade de Caraá e a Bromélia Vriesea sp.. Junto aos borrifos das cascatas cresce ainda o Urtigão (*Gunnera manicata*), que possui enormes folhas de forma arredondada, podendo atingir até dois metros de diâmetro.

Mais concentrada na porção central da APA ocorrem plantios de espécies exóticas para a exploração comercial, com destaque para uma área de Pinus situada na margem esquerda do arroio pedra branca, com aproximadamente 150ha. A área de plantio preserva vários remanescentes florestais em meio aos seus talhões, contudo um problema inerente às espécies do gênero pinus foi verificado. Devido a fácil dispersão de suas sementes e a alta agressividade de suas mudas, pode-se observar brotações de pinus em meio às áreas de capoeira, mesmo na margem oposta do arroio pedra branca. Sem um cuidado maior o pinus poderá ao longo do

tempo invadir áreas de vegetação nativa em vias de recuperação, descaracterizando a paisagem de áreas de mata nativa.

Figura 17. Urtigão, espécie ameaçada de extinção, próximo a área da cachoeira da nascente, a direita plantio de Pinus próximo ao arroio Pedra Branca

A tabela a seguir apresenta a vegetação na área da APA de Caraá distribuída nas classes de uso do solo, já a tabela 5 apresenta os mesmos dados na área do município de Caraá.

Tabela - 5 Classes de ocupação do solo na APA de Caraá

CLASSE	LEGENDA	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
Floresta Ombrófila Mista	FOM	1458,62	17,19
Floresta Estacional Semidecídual	FES	2878,37	33,91
Formações Florestais Secundárias	FFS	1921,04	22,63
Campo	C	292,24	3,44
Corpo d'Água	CA	1,97	0,02
Banhado	B	3,58	0,04
Florestamento	F	133,23	1,57
Área de Ocupação Agrícola	AOA	717,01	8,45
Solo Agrícola	SA	1036	12,19
Sombra	S	46,44	0,55
		8488,5	100

Fonte adaptado de UFRGS/CEPSRM

Tabela - 6 Classes de ocupação do solo no município de Caraá

CLASSE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
Floresta Ombrófila Mista	1631,93	5,52
Floresta Estacional Semidecidual	9880,49	33,46
Formações Florestais Secundárias	4261,56	14,43
Banhados	0,01	0
Campos	10570,15	35,8
Corpos d'Água	2,06	0,006
Dunas	0,53	0
Florestamento	243,2	0,82

Área de Ocupação Agrícola	1240,47	4,20
Solo Agrícola	1620,62	5,48
Sombra	70,41	0,23
Total	29521,43	100

Fonte adaptado de UFRGS/CEPSRM

A Floresta Ombrófila Mista recobre 1458,62 ha (17,19%) da área da APA de Caraá, o que representa 89% da formação Floresta Ombrófila Mista do Município. O estrato emergente desta formação encontra-se praticamente desfalcado do seu representante principal, a Araucária, restando pequenos grupamentos isolados, próximo a área da nascente do rio dos sinos e próximo ao arroio pedra branca. A espécie é desde longa data o principal produto madeireiro nativo do Sul do Brasil, motivo pelo qual a espécie atualmente figura na lista de ameaçada de extinção, tanto a nível Estadual como Nacional, o que reduziu, mas não acabou com sua exploração. Nesta região da APA tem destaque espécies em geral do estrato dominante desta formação, tais como Carne de vaca (*Drymis brasiliensis*), guaperê (*Lamanonia ternata*), canela lageana (*Ocotea pulchella*), canela guaicá (*Ocotea puberula*) e pau sabão (*Quillaja brasiliensis*). Segundo Quadro et all 2002, estas espécies aparecem associadas a Araucária no estrato superior da floresta ombrófila mista. Isto nos mostra que apesar de ter ocorrido a retirada da espécie araucária do estrato emergente, o estrato superior da formação conservou muito de seus elementos característicos dentro da área da APA de Caraá. A floresta ombrófila mista se concentra mais na área nordeste da APA, próximo as nascentes do arroio dos sinos e do arroio pedra branca. Estas áreas se destacam justamente por apresentarem os melhores fragmentos de vegetação nativa na área da APA.

Figura 18. Araucária da formação floresta ombrófila mista, a direita muda de guaperê espécie também associada a esta formação

A Floresta Estacional Semidecidual recobre 2878,37 ha (33,91%) da área da APA de Caraá, o que representa 29% da formação presente no município de Caraá.

Dentro da APA estão os melhores fragmentos desta formação no município, tanto em tamanho como em continuidade. Nesta formação dentro da área da APA tem destaque a canjerana (*Cabralea canjerana*), a caixeta (*Didymopanax morototoni*), o angico vermelho (*Parapiptadenia rigida*) e os ingás (*Inga uruguensis* e *Inga marginata*). Na porção nordeste da APA a Floresta Estacional Semidecidual recobre as encostas e partes baixas dos morros e a floresta ombrófila mista as partes altas, nas demais áreas da APA a formação recobre as encostas e alguns topos de morros menores. Por ocupar as cotas mais baixas esta formação foi uma das mais ameaçadas e que sofreram mais com o avanço da agricultura.

Figura 19. A direita encosta recoberta pela floresta estacional semidecidual, a direita caixeta, espécie presente nesta formação.

As Formações Florestais Secundárias recobrem 1921,04 ha (22,63%) da área da APA, o que representa 45% da formação presente no município. Esta formação engloba áreas de vassourais, capoeiras, capoeirão e vegetação secundária em estágio inicial (UFRGS/CEPSRM). Estas áreas se caracterizam em geral pelo abandono de áreas cultivadas, e se diferenciam entre si pelo tempo de abandono. As áreas abandonadas num primeiro momento são recobertas por vassourais e algumas espécies arbóreas pioneiras, que ao longo do tempo vão se desenvolvendo num lento processo sucessional até atingir estágios mais desenvolvidos da vegetação nativa. As formações secundárias em geral estão associadas às áreas de meia encosta de morros não muito íngremes ou áreas planas em topos de morros.

As principais espécies destas formações são as vassouras dos gêneros Baccharis e Dodonaea, e ainda o fumo brabo, a grandiúva, o camboatá vermelho, o

bugreiro, o leiteiro, entre outras espécies que se apresentam em maior ou menor proporção dependendo do estágio de desenvolvimento da formação.

Figura 20. Formação florestais secundárias, vassouras e espécies pioneiras nas figuras acima.

Formações campo, área de ocupação agrícola e solo agrícola

Estas formações dentro da área da APA estão intimamente ligadas ao manejo do solo, seja para a agricultura ou seja pela pecuária nos campos. Dentro da área da APA totalizam 2044,25 ha (24,08%), que correspondem a 15% destas formações presentes no município. Isto evidencia que apesar da área da APA representar 29% da área territorial do município a agropecuária, principal fonte de renda do município, se desenvolve na sua grande maioria fora dos limites da APA. Isto contribui para a conservação e preservação dos recursos naturais dentro da área da APA. Na APA de Caraá foi constatado em vários pontos o desmatamento de áreas para o cultivo agrícola, inclusive como áreas situadas em APPs. Os desmatamentos verificados ocorreram em todas as regiões da APA em geral junto as áreas de formações secundarias, mas também em alguns pontos em áreas mais integras. As áreas depois de desmatadas são queimadas para eliminação dos galhos e folhas para após se efetuar o plantio.

Figura 21. Área agrícola a esquerda, a direita desmatamento seguido de queimada para novos cultivos

Presença de espécies ameaçadas e protegidas da flora nativa

Na área da APA foram obtidos 13 registros de espécies ameaçadas de extinção, segundo o Decreto Estadual 42099 de 01 de janeiro de 2003, e 3 espécies consideradas imunes ao corte, de acordo o Código Florestal Estadual, Lei 9519 de 21 de janeiro de 1992.

A tabela a seguir apresenta a relação das espécies observadas na área e a categoria de acordo com a legislação citada acima.

Tabela - 7 Espécies presentes na APA de Caraá em alguma categoria de proteção

Nome Comum	Nome Científico	Categoria
Canela preta	*Ocotea catharinensis*	VU
Canela sassafraz	*Ocotea odorifera*	EN
Carne de vaca	*Drymis brasiliensis*	VU
Corticeira da serra	*Erythrina falcata*	IC
Figueira mata pau	*Ficus sp.*	IC
Figueira miuda	*Ficus organensis*	IC
Gamiova	*Geonoma gamiova*	CR
Guaco	*Mikania trinervis*	VU
Guaricana	*Geonoma Schottiana*	CR
Palmito	*Euterpe edulis*	EN
Urtigão	*Gunnera manicata*	EN
Xaxim comum	*Dicksonia sellowiana*	VU
Bromélia	*Vriesea reitzii*	VU
Espinheira santa	*Maytenus aquifolia*	VU
Hillia parasitica	*Hillia parasitica*	CR
Araucaria	*Araucaria angustifolia*	VU

VU –Vulnerável; EN – Em perigo; CR – Criticamente em perigo
IC – Imune ao corte

Figura 22. À esquerda *Hillia parasítica,* espécie ameaçada de extinção, a direita corticeira da serra, espécie considerada imune ao corte pelo Código Florestal Estadual

INSERIR A3 MAPA DE USO DO SOLO

3.1.3 Fauna

Foi possível identificar algumas áreas da APA de Caraá bem preservadas, como topos de morro e algumas encostas, principalmente na área da nascente do Rio dos Sinos. Nestes habitats estão preservadas as estruturas das comunidades animais e vegetais mais próximas do que seria a condição original da região, com a ocorrência de espécies mais exigentes com relação à qualidade do hábitat. Podemos esperar que as áreas maiores e menos perturbadas abriguem populações maiores, com mais diversidade genética e, portanto, menos sujeitas à extinção local. Estas áreas são de fundamental importância para a fauna de vertebrados, uma vez que podem atuar como habitats fonte, de onde indivíduos podem emigrar para recolonizar áreas nas quais tenham ocorrido extinções locais das populações.

Entretanto constatou-se que boa parte da APA consiste em áreas degradadas pela pecuária e agricultura, esta última em escala muito maior. Algumas destas atualmente estão em recuperação, mas ainda em um estágio de sucessão inicial, não oferecendo recursos que sustentem as necessidades das espécies mais exigentes com relação à qualidade do hábitat. Esta situação consiste em um agravante, principalmente às espécies de animais que utilizam o dossel, o estrato arbóreo superior como hábitat, visto que o deslocamento destas espécies fica restrito, diminuindo o tamanho efetivo das populações o que pode favorecer, em longo prazo, sua extinção local.

Foi possível observar também que as matas ciliares, que são consideradas Áreas de preservação permanente, normalmente não estão na conformidade com a legislação vigente, o que compromete a existência de elementos da fauna florestal mais exigente com relação à qualidade do hábitat. A inexistência de matas ciliares ainda dificulta sua utilização como corredores ecológicos pela fauna de vertebrados, o que acentua os efeitos negativos da fragmentação de hábitat.

A fragmentação do hábitat, que é definida por redução na área de hábitat original e isolamento das manchas de florestas remanescentes (Gascon *et al.* 2001), acarreta no declínio das populações animais, uma vez que os organismos encontram-se reprodutivamente ilhados, o que facilita a endogamia e diminui e variabilidade genética das populações. Apenas os componentes da fauna mais generalistas estão livres deste efeito, considerando que transitam pelos ambientes

preservados e degradados com facilidade e sem grandes prejuízos às suas populações.

É importante salientar que a fragmentação dos habitats não é considerada prejudicial apenas por isolar as populações de animais que outrora se distribuíam de forma contínua. Quando o hábitat é fragmentado, forma-se uma borda numa área de floresta onde esta não existia anteriormente. A nova configuração do hábitat resulta no aumento da incidência de luz, que no hábitat preservado incide somente por cima, e no fragmentado também lateralmente. A mudança nos padrões de luminosidade dos fragmentos florestais acaba levando a mudanças microclimáticas, como por exemplo, temperatura, umidade, insolação, ou físicas, presença de plântulas, regeneração da floresta, quantidade de serrapilheira, refúgios, abrigos e alimento, o que obviamente acarreta em mudanças na composição das comunidades florestais (Gascon *et al.* 2001). As mudanças nas características dos habitats florestais causadas pela sua fragmentação e o conjunto de seus efeitos são chamados de "Efeito de Borda".

A fragmentação dos habitats leva ao isolamento das populações, forçando os organismos a se distribuir na forma de metapopulações, que são um conjunto de pequenas populações. Desta forma, mesmo que determinada espécie não tenha sido registrada em um fragmento de hábitat em determinado momento, este deve ser considerado importante, porque é capaz de abrigar indivíduos enquanto outras áreas se recuperam. Esta dinâmica de extinções e repovoamentos sucessivos é crucial para a manutenção das populações animais em habitats fragmentados.

A degradação e a diminuição da heterogeneidade do hábitat causada historicamente pelas atividades de agricultura vêm implicando no contato entre a fauna de vertebrados nativos e fauna sinantrópica, definida como aquela que vive com o homem. Este contato leva a predação e moléstia da fauna nativa uma vez que, cães e gatos domésticos são responsáveis pela predação indiscriminada de espécies de vertebrados em geral, principalmente aves, roedores e marsupiais, deslocando por competição outras espécies, como gatos-do-mato, quatis e graxains. Os gatos domésticos ainda comportam-se como predadores de artrópodes em geral. Os animais que não são predados podem ser molestados enquanto desempenham suas atividades, o que pode indiretamente acarretar em queda de taxa de encontro de alimento e conseqüentemente depleção da taxa reprodutiva.

Os roedores nativos (rato-do-mato, rato-do-campo, camundongo-do-mato, ratos-d'água e rato-da-árvore) apresentam importantes papéis ecológicos, controlando populações de pequenos animais e plantas, além de atuar como dispersores de sementes, contribuindo para a saúde dos ecossistemas. Todavia, as espécies de roedores exóticos (ratos-de-paiol, ratos-de-esgoto, ratazana e camundongo) causam impactos severos sobre as populações dos roedores nativos, pois competem com estes por recurso e, em ambientes alterados pelo homem, são capazes de deslocar as espécies nativas. Estes roedores exóticos, em conseqüência de características ecológicas próprias, podem transitar facilmente entre habitats degradados e habitats semipreservados, onde entram em contato com a fauna nativa, e em decorrência de serem vetores de várias doenças causadas por fungos, bactérias e vírus podem transmiti-las para a fauna nativa, disseminando tais patógenos no ambiente natural. Da mesma forma, patologias silvestres também podem ser disseminadas dos habitats originais para as áreas habitadas pelos seres humanos através deste fluxo faunístico, como por exemplo, a raiva pelo morcego hematófago, *Desmodus rotundus*.

O ponto importante a ressaltar é que a introdução de espécies exóticas nos ecossistemas naturais causa impactos negativos, tendo em vista que a fauna e flora exóticas competem com a nativa, por espaço, alimento, água, e outros recursos de forma geral, podendo levar à diminuição das densidades das populações de animais nativos, ou em casos extremos à sua extinção local. Este efeito acarreta em desequilíbrios ambientais, uma vez que cada organismo tem um papel ecológico fundamental e único nos ecossistemas onde ocorre. A introdução de espécies exóticas é um grande fator de ameaça à biodiversidade, pois tende a homogeneizar habitats. Desta forma, o controle de tais organismos tem se revelado como uma tendência mundial para minimizar a perda da biodiversidade.

3.1.3.1 Anfíbios

Foi possível identificar a ocorrência de 46 espécies de anfíbios na área da APA de Caraá, a lista com as espécies encontra-se no anexo Lista de Fauna e Flora da APA de Caraá. Esta lista foi compilada com base nos registros obtidos em campo pela equipe de zoologia (espécies com ocorrência confirmada) e fontes bibliográficas especializadas - espécies com ocorrência potencial - (Deiques *et al.*, 2007; Frost, 2006; GAA, 2006; Kwet & Di-Bernardo, 1999).

É importante salientar que a APA de Caraá encontra-se em uma região onde ocorrem muitas espécies de anfíbios com área de distribuição naturalmente restrita, podendo ser considerada uma zona de endemismo (Fontana *et al.* 2003). Espécies registradas para a área da APA de Caraá apresentam ocorrência limitada aos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, como é o caso de *Hylodes meridionalis*, *Physalaemus lisei*, *Thoropa saxatilis*, *Hypsiboas guentheri*, *H. leptolineatus* e *Pseudis cardosoi*. Uma espécie com ocorrência na área da APA de Caraá está restrita ao Uruguai e Rio Grande do Sul, *Pleurodema bibroni*, e tem na área da APA e seu entorno provavelmente o limite Nordeste de sua distribuição geográfica. Das 46 espécies registradas para a APA, apenas uma, *Thoropa saxatilis*, é citada no "livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul", com categoria de ameaça vulnerável (Fontana *et al.* 2003).

Figura 23. Acima Chaunus ictericus e Hylodes meridionalis, embaixo Hypsiboas bischofii. Scinax fuscovarius.

3.1.3.2 Répteis

Para produzir a lista de répteis com ocorrência na APA de Caraá foram utilizados os registros obtidos pela equipe de zoologia em campo, uma revisão da coleção científica de répteis da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) e consultadas fontes bibliográficas especializadas (Achaval & Olmos, 2003; Deiques, 2003; Deiques *et al.* 2006; Fontana *et al.*, 2003; Freitas, 2003; Lema, 2002; Marques *et al.*, 2001, 2005).

Foi possível identificar a ocorrência de 29 espécies de répteis na área da APA de Caraá, apresentadas em anexo, das quais três encontram-se citadas no "Livro vermelho de fauna ameaçada de extinção do RS", na categoria de ameaça vulnerável (Fontana *et. al.* 2003).

Estas espécies são de hábitos florestais, duas delas papa vento (*Urostrophus vautieri)* e dormideira das árvores (*Dipsas incerta)* são espécies intimamente relacionadas aos habitats florestais do Nordeste do Rio Grande do Sul, o que aponta para o importante papel da APA de Caraá em contribuir na manutenção de suas populações. A terceira espécie, coatiara (*Bothrops cotiara)* é relacionada aos habitats de floresta com araucárias do Sudeste do Brasil. Muito provavelmente esta espécie ocorra de forma ocasional na área da APA, apenas nas regiões de maiores altitudes, onde se observa a presença do pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*).

Figura 24. Acima Liophis miliaris e Sybinomorphus ventrimaculatus, abaixo tomodon dorsatus e tupinambis merianae

3.1.3.3 Aves

Foi possível identificar a ocorrência de 255 espécies de aves na área da APA de Caraá, listadas em anexo. Destas, 16 são citadas no "Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no RS" (Fontana *et al.* 2003). Esta lista foi compilada a partir de registros obtidos em campo pela equipe de zoologia, revisão da coleção ornitológica da Fundação zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul (FZB-RS) e revisão das fichas originais de W. Belton, disponíveis na FZB-RS. Adicionalmente consultou-se bibliografia especializada (Belton, 1994; Bencke, 2001; Bencke & Kindel, 1999; Bencke *et al.* 2000; Fontana *et al*. 2000; Mahler *et al.* 2000; Mahler & Fontana, 2000; Ramos & Daudt, 2005).

Dentre as 255 espécies com ocorrência na APA de Caraá, 62 são consideradas endêmicas do bioma de mata atlântica (Bencke *et al.* 2006), tendo sua ocorrência no Estado do Rio Grande do Sul, portanto restrita às formações florestais deste bioma. Este fato atesta a grande importância da APA de Caraá, em conjunto com outras unidades de conservação na abrangência deste bioma em contribuir na manutenção de suas populações.

As espécies com ocorrência potencial para a área da APA do Caraá araponga (*Procnias nudicollis), e saíra militar (Tangara cyanocephala)*, estão atualmente com sua população no Estado, restrita ao setor Nordeste (Bencke *et al.* 2003), o que corrobora a importância desta unidade de conservação para estas espécies. A espécie macuquinho-pintado (*Psilorhamphus guttatus)*, mundialmente ameaçada e apenas recentemente descoberta na região Nordeste do Rio Grande do Sul (Bencke *et al.* 2000), encontra na APA do Caraá uma área potencial para a ocorrência de populações significativas da espécie no Estado.

Algumas espécies como, por exemplo, murucututu de barriga amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana) e caburá acanelado (Aegolius harrisii)*, encontram-se na lista de espécies com dados insuficientes no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (Bencke *et al.* 2003). A confirmação de ocorrência na área possibilitará um acréscimo no número de localidades em que as espécies ocorrem, facilitando uma análise atual quanto aos seus *status* de conservação.

Figura 25. Acima a esquerda Chaetura meridionalis e Oreopsar badius a direita, abaixo canários da terra em casa de joão de barro e Volatina jacarina a direita

3.1.3.4 Mamíferos

Para produzir a lista de mamíferos com ocorrência na APA de Caraá foram utilizados os registros obtidos pela equipe de zoologia em campo, revisou-se da coleção científica de mamíferos da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) e consultaram-se fontes bibliográficas especializadas (Cloutier & Thomas, 1992; Emmons & Feer, 1997; Eisenberg & Redford, 1999; Hunt *et al.*, 2003; Kurta & Lehr, 1995; Oliveira & Cassaro, 2005; Parera & Erize, 2002; Reis *et al.* 2006; Silva, 1994; Silva & Fallavena, 1985; Travi & Gaetani, 1985; Weksler *et al*. 2006, Wilson & LaVal, 1974; Wilson & Reader, 2005).

Foi possível identificar a ocorrência de 72 espécies de mamíferos na área da APA de Caraá, listadas em anexo. Destas, 24 são citadas no "Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no RS" (Fontana *et al.* 2003), onde 13 espécies encontram-se na categoria vulnerável: cuíca d'água (*Chironectes minimus), tamanduá-mirim* (*Tamandua tetradactyla*), Bugio (*Allouatta guariba) cutia (Dasyprocta azarae)*, morcego borboleta vermelho (*Myotis ruber), jaguatirica (Leopardus pardalis)*, gato do mato pequeno (*Leopardus tigrinus)*, gato maracajá (*Leopardus wiedii*,) gato mourisco (*Puma yagouaroundi)*, lontra (*Lontra longicaudis)*, Irara (*Eira bárbara),* quati (*Nasua nasua)*, veado catingueiro (*Mazama guazoupira)*; quatro espécies na categoria em perigo: paca (*Agouti paca)*, leão baio (*Puma concolor), veado mateiro (Mazama americana)* e cateto

(*Tayassu tajacu)*; uma espécie criticamente em perigo: veado poca (*Mazama nana)*, e seis espécies são citadas como com dados insuficientes para serem incluídas em qualquer categoria de ameaça: cuíca (*Micoureus paraguayanus* (=*Micoureus demerare*)), cuíca do chão (*Monodelphis dimidiata)*, cuíca do chão (*Monodelphis iheringi)*, morcego fruteiro (*Carollia perspicillata*), morcego de orelha amarela (*Vampiressa pusilla)*, morcego buldogue (*Eumops bonariensis)*.

Todas as espécies são habitantes de ambientes florestais e comuns à Mata Atlântica, porém, seus registros no Estado são cada vez mais escassos, indicando que as populações destas espécies vêm sofrendo uma diminuição considerável. Este fato aponta para a importância da APA de Caraá na manutenção da diversidade deste grupo.

Das espécies de mamíferos com ocorrência na APA de Caraá, cabe ressaltar os carnívoros, que são importantes representantes da diversidade, pois o registro de sua ocorrência atesta a disponibilidade de recursos da APA, tendo em vista que estas espécies de mamíferos carnívoros são especialmente sensíveis às perturbações e diminuição da qualidade dos habitats.

Figura 26. Acima *Phylander frenatus* e *Delomys dorsalis*, abaixo *Myotis ruber* Myotis nigricans.

3.1.4 Áreas de Preservação Permanentes- APP

O código florestal, Lei 4771 de 1965 no seu artigo 2º contempla a criação de áreas de preservação permanentes (APP), como forma de garantir que estas áreas possam exercer plenamente suas funções ambientais. Segundo o código florestal são consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a. ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:
    1. - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
    2. - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
    3. - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
    4. - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
    5. - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
b. ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
c. nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
d. no topo de morros, montes, montanhas e serras;
e. nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
f. nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
g. nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
h. em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.
i. nas áreas metropolitanas definidas em lei.

Mais recentemente, tendo em vista a necessidade de regulamentar este artigo, entrou em vigor em 13 de março de 2002 a resolução Conama 303. Com base nesta resolução foram identificadas na área da APA de Caraá as APPs. Foram identificadas 4 categorias de APP na APA de Caraá:

- APP área de nascentes,
- APP declividade superior a 45°
- APP Terço superior
- APP de faixa marginal.

APP áreas de nascentes – Para definição das APPs de nascentes foram mapeadas na área da APA as nascentes dos rios e arroios presentes em seu interior e traçado um raio de 50 metros ao redor desta, definindo com isso o limite da APP;

APP áreas de declividade superior a 45° - A definição de APP de declividade superior a 45º foi realizado através da geração do mapa de declividade da APA, com o uso das curvas de nível do SGE, utilizando ainda o Software Spring para geração da grade de declividade;

APP Terço Superior – A definição do Terço superior de Morros, montanhas e linhas de cumeada, foi realizada utilizando-se a carta do exército, onde sobre esta inicialmente foram identificados os morros e montanhas demarcando-se a cota de topo de cada morro ou montanha. Para cada morro ou montanha foi definida a cota de base. Para a definição de base de um morro ou montanha foi utilizado a cota correspondente ao curso d'água com ordem 2, conforme o método de STRAHLER, ou seja, descendo o morro pelos talvegues dos rios/arroios, ao encontrar o primeiro curso d'água com ordem 2 de STRAHLER (ou superior), em seu primeiro vértice foi coletado a sua respectiva cota e arbitrada como base.

A partir do ponto de base definido, e com a cota de topo de morro definida, calculou-se a cota correspondente ao terço superior. As curvas de nível provenientes das cartas do exército foram interpoladas no software TOPOGRAPH de metro em metro, para encontrar todas as cotas intermediárias.

Para linhas de cumeada utilizou-ser do mesmo princípio, porém dentro da linha de cumeada a cada intervalo de 1000 m foi demarcado o menor morro da linha e com base neste morro foi definida a cota de terço superior, sendo esta também utilizada para os demais morros do segmento.

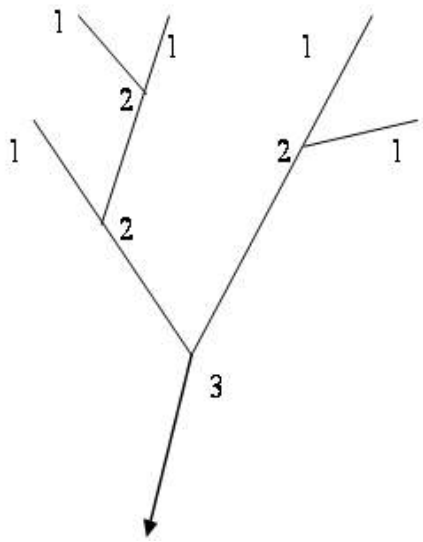


Figura 27. Ordenamento hidrográfico pelo método de Strahler. Números indicam a ordem dos rios

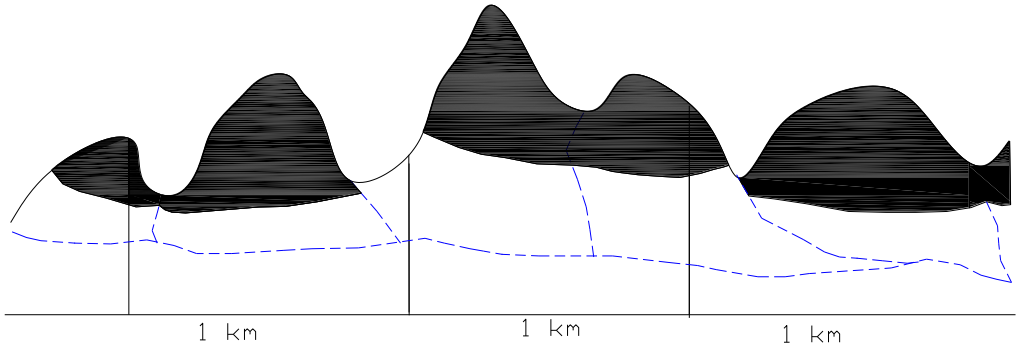


Figura 28. Esquema ilustrando a aplicação do terço superior para linhas de cumeada, onde para cada 1 km define-se a menor elevação e aplica-se o terço superior da mesma nas elevações deste segmento.

APP Faixa marginal – Na definição da APP de faixa marginal foram isolados os rios e arroios da carta do SGE, e com o uso do software Autocad 2000 foi definido o off-set em cada seção do rio ou arroio para a determinação da faixa de APP, de acordo com a largura do rio e em função da Resolução Conama 303.

A visualização de todas as Áreas de Preservação Permanente da APA de Caraá é apresentado no Mapa Áreas de APP.

INSERIR A3 MAPA DE APP

3.2 DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÔMICO E CULTURAL

O diagnóstico socio-econômico e cultural visa definir a situação atual do ponto de vista social e econômico dentro da área da APA, caracterizando a ocupação e o uso na área.

3.2.1 Metodologia

Para a caracterização do meio socio-econômico e cultural, foram utilizados dados secundários, obtidos na bibliografia e dados do IBGE, da FEE, do governo do Estado do Rio Grande do Sul, EMATER e junto a prefeitura municipal. Os dados primários foram obtidos através de uma pesquisa de campo. A pesquisa abordou 62 domicílios na região da APA, de um total de 135 domicílios estimados no interior da APA, e teve por base um questionário com 48 questões abordando dados do domicílio como condições sanitárias e habitacionais, dados dos moradores como origem social, migração, ocupação profissional, atividades econômicas desenvolvidas, formas de utilização do solo, direcionamento da produção, opiniões sobre a APA.

Metodologicamente a pesquisa caracterizou-se como estudo contextual, pois as pessoas foram descritas em relação a grupos que pertencem. Assim coletaram-se informações sobre o ambiente que rodeia as pessoas (região, ocupação profissional, tempo de moradia). A unidade de análise foi o morador que se disponibilizou a responder a entrevista, no caso, sempre os chefes de família de ambos os sexos. Considerou-se este plano de análise adequado por permitir a proposta da pesquisa de identificar a população relevante de acordo com as seguintes características: origem social, tempo de moradia na região da APA e condições econômicas. Dessa forma, a técnica de amostragem foi intencional ou de seleção racional: os entrevistados foram selecionados de acordo com as características referendadas acima e indicados pelos próprios entrevistados.

Os 62 domicílios pesquisados foram assim distribuídos conforme localidades:

No Fraga, somente na parte que compõe a APA, foram pesquisados 9 domicílios, na Varzinha foram analisados 9 domicílios, Na Pedra Branca 15 domicílios, na Vila Nova foram pesquisados 16 domicílios e no Sertão Rio dos Sinos 13 domicílios foram pesquisados. A amostra do número de domicílios pesquisados na comunidade levou em conta o número de domicílios existentes na localidade. Para conhecer o número de residências a ser analisadas utilizou-se de imagem de satélite da região com os domicílios

existentes na localidade, e pela pesquisa de campo, pode-se selecionar os domicílios possíveis de ser realizada a pesquisa.

3.2.2 Aspectos Demográficos

3.2.2.1 Distribuição da população por faixa etária

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2001), a população do município de Caraá é de 6.403 habitantes. Embora o IBGE apresente dados de população mais atualizados para 6713 habitantes em 2006, contudo estes não são correlacionados por faixa etária, desta forma optou-se por utilizar os dados de 2001 por serem dados mais abrangentes e correlacionar com faixa etária, o que nos permite fazer comparações entre a situação do município e a APA. De acordo com a faixa etária, a população do município apresenta a seguinte distribuição:

Tabela - 8 Distribuição da população conforme faixa etária

Faixa etária	População Município	(%)	APA	%
0 === 14 anos	1.497	23,38%	30	16,13%
15===19 anos	581	9,07%	14	7,52%
20===39 anos	1.733	27,06%	46	24.73%
40===64 anos	1.826	28,56%	65	34,95%
65 ou mais	766	11,96%	31	16,66%
Total	6.403	100%	186	100%

Fonte:IBGE 2001/Pesquisa de campo

Levando em conta informações pertinentes aos 186 moradores de 62 domicílios pesquisados é possível fazer uma pequena projeção de como se distribui a população por faixa etária na região da APA.

Os números obtidos sobre as regiões da APA investigada nos indicam que o percentual de pessoas idosas com mais de 65 anos (16,66%), é superior ao apresentado no município (11,96%). Entre os adultos na faixa dos 20 aos 39 anos a percentagem de habitantes é de 24,73%, portanto inferior a do município (27,06%). Isso pode indicar o êxodo rural nesta faixa etária.

Na região da APA os adultos entre os 40 e 64 anos são mais numerosos na região (34,95%) que no município (28,56%). Em relação a faixa etária do 0 aos 14 anos também nota-se que em termos percentuais existem menos crianças na região do que no município. A faixa etária da população na região da APA é alta, concentrando-se a população nas faixas entre 40 a 65 anos ou mais.

Se considerarmos os dados de cada localidade pesquisada nota-se algumas diferenças significativas de acordo com características particulares de cada comunidade.

Na Vila Nova, por exemplo, de 50 pesquisados obteve-se as seguintes características: O número de crianças é bem elevado 14 (representando, 28% dos residentes na comunidade) assim como também é o numero de adultos na faixa dos 21 aos 39 anos, 16 (32%), ou seja, é um bairro que se destaca por ter um perfil de adultos com filhos.

No sertão Rio dos Sinos, a situação é inversa, o percentual de idosos é relativamente alto se comparado à soma das comunidades da APA (24,23%), ou seja, aproximadamente um quarto da população. Nesta localidade o percentual de crianças e de adultos na faixa dos 21 aos 39 anos foi de apenas 2,90% para crianças e 2,90% para adultos. Na Varzinha e no Fraga o número de adultos também é relativamente alto, chegando a aproximadamente 70% em cada localidade, sendo 69,70% no Fraga e 68% na Varginha. No Fraga, nenhuma das famílias pesquisadas têm crianças. Na Pedra Branca a população é mais homogênea, o número de crianças e de idosos é praticamente igual. Também se assemelham o número de adultos na faixa dos 21 aos 39 anos (28,57%) e o número de adultos dos 40 aos 64 anos (26,53%).

3.2.2.2 Moradores por domicílio

Entre os 62 domicílios pesquisados, o número de moradores por domicílio está assim distribuído:

- 5 residências com 1 morador (8,06%)
- 23 residências com 2 moradores (37,09%),
- 11 residências com 3 moradores (17,74%),
- 14 residências com 4 moradores (22,58%),
- 4 residências com 5 moradores (6,45%),
- 4 residências com 6 moradores (6,45%) e
- 1 residência com 7 moradores (1,61%).

Estes dados nos indicam que as famílias na região da APA não são numerosas, sendo a grande maioria delas compostas apenas pelo casal (37,9%). Também é significante o numero de residências composta por no máximo três indivíduos, em geral o casal e um filho. Em conversas informais, a grande parte destes casais informava que a maioria de seus filhos vive na cidade ou em outros municípios trabalhando fora das atividades agrícolas e uma minoria está fixada no campo.

Em geral as casas têm em média, 3 habitantes em todas as localidades, com exceção da localidade de Sertão Rio dos Sinos onde a média é de 2 habitantes por domicílio.

3.2.2.3 Procedência geográfica

A procedência geográfica dos entrevistados é um indicador que serve para uma breve análise sobre a migração na região e a dinâmica populacional. Dos 62 entrevistados 56 pessoas (90,32%) nasceram em Caraá, sendo todos do meio rural e da região da APA. 1 entrevistado (1,61%) nasceu em Vacaria, 1 em Santa Rosa, 1 em Canoas, 1 em Porto Alegre, 1 em Montenegro e 1 em Novo Hamburgo.

Observando os dados acima é possível notar que a maioria da população da região da APA é do próprio município, existindo, portanto poucos migrantes. Entre os migrantes, observou-se que aqueles oriundos da região metropolitana de Porto Alegre são na maioria sitiantes. Não há uma região que sobressaia uma grande concentração de migrantes, em todas as áreas da APA encontram-se pessoas de outros municípios.

Em relação à origem geográfica dos pais, temos 87,08 % procedentes de Caraá, 1,61 de Santo Antônio da Patrulha, 2,33% de Montenegro, 1,61% de Vacaria, 1,61% de Santa Rosa, 1,61% Frederico Westphalen e 1,61% de Porto Alegre. Assim, pode-se notar que os pais dos entrevistados eram a maioria também proveniente do meio rural. O que nos indica que esta geração que permaneceu no campo representa uma parcela de filhos que busca dar continuidade à vida no meio rural.

Também em relação à origem geográfica, dos 62 entrevistados 90,33% nasceram no meio rural e apenas 9,67% são oriundos do meio urbano. Entre aqueles que nasceram no meio urbano a maioria é oriunda da região metropolitana de Porto Alegre, sendo quase todos sitiantes.

3.2.2.4 Ocupação e renda

A renda média das famílias, tendo como referência a soma bruta dos salários de todos os residentes apresenta a seguinte distribuição e freqüência por domicílio:

Tabela - 9 Distribuição da população por renda

Faixa salarial (R$)	Número de domicílios	Freqüência
100,00 ===300,00	1	1,61%
301,00 ===500,00	16	25,80%
501,00 ===700,00	14	22,58%
701,00 ===1.000,00	11	17,74%
Mais que 1.000,00	15	24,19%
Não sabem/ não responderam	5	8,06%

A ocupação profissional é um indicador que permite entender melhor a dinâmica das rendas familiares e as diferenciações entre as regiões quanto às atividades desempenhadas pelos indivíduos.

Dos 186 entrevistados, 128 possuem alguma atividade que garante renda, isto é exercem alguma ocupação profissional. Os 58 que não têm atividade remunerada são na maioria menores de 18 anos e mulheres que trabalham apenas nos afazeres do lar. Observe na tabela abaixo como se distribui a população por ocupação profissional

Tabela - 10 Distribuição da população por ocupação profissional

Ocupação	Número de pessoas	Freqüência
Somente agricultor	50	39,06%
Agricultor e apicultor, agricultor e comerciante e agricultor e pedreiro	4	3,13%
Aposentado Rural	26	20,31%
Aposentado: metalurgia	6	4,69%
Aposentado: servente, professor, comerciário e artesão	5	3,91%
Serviços Gerais: Fábricas de calçados	14	10,94%
Funcionários fabricas de calçados (costureiro, expedição, colador, ...)	6	4,69%
Funcionário público	3	2,34%
Outros: Securitário, Assessora política, professora, recepcionista, enfermeiro, empreiteiro, empresário	6	4,69%
Outros: carregador de caminhão, motorista, cobrador de ônibus, doméstica, caseiro, ajudante de bar.	8	6,25%
Total	128	100%

Entre aqueles que trabalham exclusivamente da agricultura as renda individual varia de R$ 200,00 a 1400,00. A maioria dos entrevistados oscila na faixa dos R$ 300,00 a R$ 500,00. Existem poucos produtores, que podem ser considerados grandes para a proporção da região que declararam ter renda superior a R$ 1000,00.

Aqueles que contam com as aposentadorias rurais em geral recebem do governo R$ 350,00. Em muitos casos, a aposentadoria é a única fonte de renda da casa, ficando a agricultura somente como forma de subsistência. Outras formas de aposentadorias como aquelas oriundas da metalurgia já garantem renda superior a R$ 800,00. Todos os que se aposentaram na metalurgia foram pessoas que saíram de Caraá, migraram para região metropolitana, e depois retornaram para o município.

Segundo as entrevistas realizadas, as fábricas de calçados do município pagam em média um salário mínimo, mas para algumas funções o salário pode chegar a um mínimo e meio. Em quase todas as localidades encontramos pessoas trabalhando nestas fábricas, em geral são mulheres e jovens.

As rendas individuais mais altas da região concentram-se, além de alguns agricultores, entre aposentados, funcionários públicos, professores, enfermeiros, e empresários. Em geral estes têm renda individual de R$ 750,00 a R$ 2.000,00.

Existem algumas diferenças entre as regiões com relação às ocupações profissionais. Percentualmente no Fraga encontrou-se o maior número de agricultores. Naquela região 59,37% vivem exclusivamente da agricultura. Na Varzinha também é considerável o número de agricultores 57,89%. No Sertão Rio dos Sinos foi registrado o maior número de aposentados rurais. Dos 26 entrevistados ou citados com alguma renda 42,30% eram aposentados rurais. Isto significa que, 11 dos 26 aposentados rurais da região da APA pesquisados estão no Sertão do Rio dos Sinos. Na Pedra Branca a situação entre as ocupações profissionais é bem homogênea, isto é, o número de agricultores, aposentados rurais e trabalhadores nas fábricas de calçados praticamente se igualam. O número de aposentados rurais correspondeu a 22,22% dos que têm alguma atividade remunerada. O mesmo percentual também para agricultores. Já o percentual de trabalhadores em fábricas de calçados atinge 19,23%. Na região do Alto Pedra Branca se encontra o maior número de sitiantes entre as localidades da APA. Na pesquisas encontramos várias residências vazias naquela região. Segundo informações dos moradores da localidade eram de familiares que moravam na região metropolitana, principalmente em Novo Hamburgo.

A Vila Nova é a região que mais fornece mão de obra para as indústrias calçadistas do município. Naquela localidade, dos 31 citados com alguma ocupação profissional (38,71%), trabalhavam em alguma fábrica de calçados do município, sendo destes 7 como serviços gerais, um na expedição, uma como passadeira de cola, uma como preparadeira e um como estilista. Em geral, as fábricas que absorvem mão de obra da região remuneram seus empregados com salário em torno de um piso mínimo. Algumas indústrias citadas como empregadoras foram a Calçados Requinte, a Ripell, a Souza Lopes, a calçados Rio dos Sinos e o atelier Estilo. Na Vila Nova a agricultura é a primeira ocupação de 25,80% da população, um percentual abaixo da média de outras regiões. Em suma as localidades do Fraga e da Varzinha concentram grande parte de sua população na agricultura. No sertão Rio dos Sinos a atividade de agricultor também é predominante, mas destaca-se a aposentadoria rural como renda extra-agrícola. Na Pedra Branca, são várias as ocupações profissionais e o número de pessoas que vivem do campo e das fábricas praticamente se igualam. A Vila Nova é um bairro tipicamente fornecedor de mão de obra para as empresas calçadistas da região.

3.2.3 Situação Fundiária

No interior da APA estão inseridas aproximadamente135 propriedades. A região da APA é por excelência uma área de minifúndio. Quanto ao tamanho da propriedade dos 62 casos analisados obteve-se a seguinte freqüência:

Tabela - 11 Tamanho das propriedades na área da APA de Caraá

Tamanho da propriedade(ha)	Nº de propriedades	Freqüência
Menos de 1	9	14,51%
1===10	25	40,32%
11===20	11	17,74%
21===30	4	6,45%
31===40	0	0%
41===50	5	8,06%
Não sabe – não respondeu	8	12,90%
Total	62	100%

As menores propriedades estão localizadas na comunidade da Vila Nova (média 3,57 ha), mas a maior parte delas não chega a 1 hectare. Pedra Branca e Sertão Rio dos Sinos têm aproximadamente as mesmas médias, 9,25 ha e 8,78 ha, respectivamente. As comunidades do Fraga e Varzinha concentram as maiores propriedades. A média do tamanho das propriedades no Fraga é de 22,68 ha e na Varzinha é de 20,21 ha. Das cinco propriedades de 41 a 50 ha três estão no Fraga e duas na Varzinha.

Outro dado importante para analisar a situação fundiária da região diz respeito à propriedade da área. Dos 62 entrevistados, 50 (80.63%) dos entrevistados declararam que eram proprietários de sua área. 2 (Dois) (3,22%), estavam na condição de arrendatário, 7 (sete) (11,29%) estão na terra na condição de herdeiro, 2 (dois) (3,22%) são inquilinos e 1 (um) (1,61%) era empregado. Nos 62 casos nenhum entrevistado declarou ser posseiro.

Segundo relatos do Sindicato dos Trabalhadores Rurais do Município, na região existem problemas de regulamentação fundiária. Muitos produtores quando solicitados a encaminhar a documentação para tomada de empréstimos esbarram na regulamentação do imóvel.

3.2.3.1 Condições habitacionais básicas

As condições habitacionais são analisadas aqui através de três indicadores: 1) abastecimento de água, 2) esgotamento sanitário, 3) coleta de lixo.pelo Sistema de Abastecimento Público de Águas Municipal, que atende o município, sendo que a água utilizada é proveniente de poços e vertentes.

No caso do abastecimento de água verificou-se que 88,1% das propriedades utilizam água de poços ou de vertentes, 5,4% da rede geral (poço artesiano da prefeitura) e 6,5% se utilizam tanto de poços e vertente como do poço artesiano da prefeitura. Sobre

o abastecimento da água notou-se uma demanda por parte dos moradores para que a prefeitura abra mais poços, pois em algumas localidades a água dos poços residenciais não é de boa qualidade na opinião dos entrevistados. Nas entrevistas também foi manifestada uma preocupação ecológica entre os moradores sobre a necessidade de manter as vertentes em boas condições de limpeza.

Em relação ao esgotamento sanitário observou-se que todas as 62 residências analisadas fazem o esgotamento sanitário através de poço negro (fossa séptica e sumidouro). Alguns moradores, principalmente nas regiões da Varzinha e da Vila Nova, indicaram a existência de esgotos correndo direto para os riachos próximos destas comunidades.

A coleta de lixo seletiva ainda é incipiente na região e sua periodicidade varia conforme as comunidades analisadas. Em algumas localidades a coleta pelo caminhão é quinzenal. Outras localidades como as regiões mais altas dos morros nas comunidades do Alto Pedra Branca, na parte alta da Vila Nova e Sertão Rio dos Sinos não são servidas por este serviço. Quanto ao descarte de lixo houve a seguinte distribuição:

- 90,32% descartam o lixo pelo caminhão,
- 4,83% queimam
- 4.83% enterram.

De modo geral, os indicadores acima demonstram que as ações estão muito mais concentradas em algumas regiões do que em outras. Desta forma é necessário concentrar esforços para não deixar uma parcela da população marginalizada em relação às condições sanitárias habitacionais.

Em relação às ações do poder público municipal quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, segundo a Secretária de obras do município, a prefeitura construiu 300 banheiros e 15 poços artesianos no município, sendo muitos destes nas comunidades da APA. Além disso, tem intensificado a coleta de lixo na região.

3.2.4 Educação No Município

Os dados do IBGE do ano de 2004 sobre o número de matrículas e o número de escolas nos auxiliam para uma primeira inclusão à realidade educacional do município: No ensino fundamental a cidade contabilizava 973 matrículas, sendo 565 na rede estadual (distribuídas em 8 escolas) e 408 na rede municipal (em 10 escolas)[1]. Já para o ensino

[1] Dados da Secretaria da Educação do município contabilizam 502 alunos matriculados em 2006.

médio o município contabilizava 256 matrículas, todas elas na rede estadual em uma única escola. Para a pré-escola foram 48 matrículas, sendo 13 na rede estadual (em 1 escola) e 35 na rede municipal (em 4 escolas).

Pode-se notar que o município é atendido somente pela rede pública estadual e municipal, a iniciativa privada não se fez presente em nenhum nível da educação municipal.

As escolas que ficam nas proximidades da região da APA são as seguintes:

- - Escola Estadual de Ensino Fundamental incompleto Elisabeth Grégis – Fraga;
- - Escola Municipal de Ensino Fundamental Completo Carlos Gomes – Passo Osvaldo Cruz;
- - Escola Municipal de Ensino Fundamental Incompleto Padre Manoel de Nóbrega – Pedra Branca;
- - Escola Municipal de Ensino Fundamental Incompleto Bento Gonçalves - Vila Nova;
- - Escola Municipal de Ensino Fundamental Incompleto Eli Assunção Reis – Sertão Rio dos Sinos.

3.2.4.1 Condições educacionais

Vários estudos apontam a educação como mecanismo de ascensão social e geração de renda assim como também fundamentadora de desigualdades sociais[2]. Com base neste parâmetro, interessa aqui discutir as condições educacionais, levando em conta a perspectiva das novas gerações em aprimorar o nível de escolaridade em relação à geração anterior.

A pesquisa nos permitiu dados referentes à escolaridade de 186 moradores dos 62 domicílios pesquisados. Para fins analíticos, tomamos como referência apenas os dados de moradores em idade escolar ou das crianças fora da idade escolar que já estavam prematuramente freqüentando a escola.

As condições educacionais serão analisadas através de três indicadores que permitem uma breve visualização do nível educacional da população: 1) a evasão escolar e escolaridade entre crianças, 2) o analfabetismo e escolaridade entre adultos (21 anos ou mais de idade) 3) analfabetismo e escolaridade dos chefes de domicílios.

[2] Sobre esta questão ver Berger, M. Educação e Dependência. Porto Alegre: Difel,1976.

Para uma primeira visualização das condições educacionais observe a distribuição dos habitantes conforme as faixas educacionais:

Tabela - 12 Distribuição da população por escolaridade

Escolaridade	Nº de moradores	%
analfabeto	14	8,54
alfabetizado	3	1,83
1 a 4 série	65	39,63
5 a 8 série	64	39,02
2º grau	15	9,15
3º grau	3	1,83
Total	164	100

Em relação à evasão escolar infantil, conforme a tabela abaixo, observa-se que entre as 11 crianças citadas na pesquisa, não foi registrado nenhum caso de criança fora da escola em idade escolar em nenhuma das localidades da APA. Em geral, a maioria das crianças entre 7 e os 14 anos[3], está regularmente freqüentando o ano escolar correspondente a sua faixa etária. Temos a seguinte distribuição por faixa escolar entre as 11 crianças citadas pelo entrevistado:

Tabela - 13 Distribuição da população infantil por escolaridade

Escolaridade	Nº moradores	%
1ª a 4ª série	6	54,55%
5ª a 8ª série	4	36,36%
2º Grau	1	9,09%
Total	11	100,00%

Estes números mostram que existe uma freqüência escolar satisfatória na região. Em algumas localidades notou-se a demanda por escolas mais próximas da comunidade principalmente de uma escola de ensino fundamental completo, mas segundo os próprios moradores existe a alegação que não haveria demanda suficiente de alunos. A maioria das crianças (54,55%) nesta faixa etária está entre a 1ª e a 4ª série. Em conversas informais pode-se perceber que são poucas as crianças que já repetiram o ano.

[3] Neste item, não estamos considerando a classificação de criança conforme o estatuto da criança e do adolescente (0 aos 12 anos). Temos por parâmetro a classificação da idade escolar do ensino fundamental para educação infantil (7 aos 14 anos).

No que tange à escolaridade e ao analfabetismo dos 62 chefes de família, sendo alguns entrevistados diretamente e outros apenas citados por sua esposa quando esta respondeu ao questionário, apresentam-se da seguinte forma:

Tabela - 14 Distribuição dos chefes de família por escolaridade

Escolaridade	Número de moradores	%
analfabeto	5	8,06
alfabetizado	2	3,23
1ª a 4ª série	29	46,77
5ª a 8ª série	24	38,71
2º grau	2	3,23
3º grau	0	0
Total	62	100,00%

Analfabetos somam 8,06%, alfabetizados, que apenas lêem e escrevem, são 3,23% e da 1ª a 4ª série, se concentra a grande maioria dos chefes das famílias amostradas, 46,77%. Ou seja, a maioria dos chefes de família teve poucos anos de estudo, ou em outras palavras, freqüentaram a escola por um período correspondente a maioria das regiões rurais do Brasil. Na faixa da 5ª a 8ª série estão 24 chefes de família, que corresponde a 38,71% da população pesquisada. O ensino médio corresponde a 2 casos ou seja 3,23%. Entre os chefes de família que possuem ensino médio registra-se o maior número de sitiantes e de trabalhadores urbanos oriundos das regiões do Fraga da Varzinha e da Pedra Branca. Já com ensino superior (3º grau), não foi amostrado nenhum chefe de família.

Em relação ao analfabetismo e a escolaridade entre adultos de idade superior aos 18 anos dispondo de 133 casos obteve-se a seguinte distribuição conforme as faixas de escolaridade:

Tabela - 15 Distribuição da população entre adultos por escolaridade

Escolaridade	Nº de moradores	%
analfabeto	11	8,27
alfabetizado	5	3,76
1 a 4 série	54	40,60
5 a 8 série	48	36,09
2º grau	10	7,52
3º grau	5	3,76
Total	133	100

Também entre a população adulta, a tabela indica que na faixa etária de 18 anos em diante a maior parte não chegou à quinta série. O número de analfabetos e

alfabetizados (apenas lê e escreve) corresponde a 12,03% da população. Em todas as localidades ocorreu registro de pessoas analfabetas. A faixa de 1ª a 4ª série abrange 40,60% dos moradores. A região do Sertão do Rio dos Sinos é onde percentualmente encontra-se o maior número de pessoas nesta faixa escolar. Do total da população pesquisada, estudaram ou estão estudando entre a 5ª e 8ª série 36,09% dos pesquisados. De modo geral, nesta faixa de escolaridade concentram-se aqueles de idade entre os 18 e 40 anos de idade. Percentualmente, a localidade da Varzinha é a única que registra maior freqüência de adultos nesta faixa escolar.

O ensino médio (2º grau) corresponde a 7,52 % dos casos pesquisados. A distribuição em freqüência dos adultos que concluíram o ensino 2º grau de acordo com as localidades é a seguinte: Pedra branca (1), Vila Nova (1), Sertão (1), Fraga (3) e Varzinha (4).

Já o ensino superior (3º grau) foi freqüentado por 5 dos residentes entre os 62 domicílios pesquisados. Estes moradores estão três na comunidade de Pedra Branca e dois no Sertão do Rio dos Sinos. Em geral aqueles que possuem curso superior são servidores públicos. Em conversas informais é possível notar que algumas famílias possuem outros filhos com ensino superior que já migraram para cidade.

De modo geral, os indicadores como evasão escolar e escolaridade infantil, analfabetismo e escolaridade entre adultos (18 anos ou mais de idade) e entre os chefes de família nos mostram o seguinte:

- Todas as crianças em idade escolar estão freqüentando a escola;
- A maioria das crianças está na série escolar correspondente à sua faixa etária;
- A maioria dos chefes de família teve poucos anos de estudo, ou em outras palavras, freqüentaram a escola por um período correspondente à maioria das regiões rurais do Brasil;
- Os moradores das localidades que têm o ensino médio e superior são em maior número sitiantes e de trabalhadores urbanos, especialmente funcionários públicos.

3.2.5 Economia

3.2.5.1 A base da economia do município

Nas comunidades que constituem a APA, a base da economia é a agricultura e a pecuária, além das atividades extra-agrícolas como o extrativismo vegetal (samambaia e

eucalipto) e a apicultura. A renda-extra agrícola oriunda das aposentadorias é uma soma considerável no sustento das famílias das comunidades. De 128 que tem alguma renda fixa, 37 são aposentados, ou seja, 28,90%.

Muitos agricultores da região desempenham mais de uma atividade econômica. Além da agricultura vivem do extrativismo, da apicultura ou da pecuária. O mesmo acontece com os pecuaristas que em menor proporção também mantém a agricultura, seja comercial ou de subsistência. Desta forma percebe-se que a lógica para os que vivem no campo é, como eles dizem, "*tem que se fazer de tudo um pouco para poder viver da agricultura*".

3.2.5.2 Sinopse da agricultura no município

A agricultura é a principal atividade econômica do município. As principais culturas são o feijão, o milho, a mandioca, a cana de açúcar, o arroz, o fumo, o aipim, a batata doce, a batata inglesa e a uva. Além destes produtos o município produz também em menores proporções banana, laranja, mamão, amendoim e cebola.

Quanto a área colhida (ha), quantidade produzida (t) valor da produção(R$mil), em relação as principais culturas, no período 2002 a 2005, de maneira geral houve uma diminuição na quantidade produzida no ano de 2005 em relação aos outros anos. O mesmo ocorreu, na maioria das culturas, em relação, ao valor da produção. Em geral, a área colhida sempre se manteve igual.

A cultura do fumo no município foi uma das atividades que mais se reduziu nos últimos anos segundo a FEE. A quantidade colhida passou de 280 toneladas em 2002 para 11 toneladas em 2005. Mas, apesar deste decréscimo, segundo dados da Prefeitura Municipal, esta cultura ainda responde por 12,8% do faturamento com produção agrícola no município.

3.2.5.3 A agricultura na região da APA

Na região das APA, 91,93% dos entrevistados praticam a agricultura seja como subsistência (para consumo próprio) ou comercialmente (comercialização do excedente produzido). Destes, 57,89% praticam apenas como meio e subsistência, ou seja, na maioria dos casos, apenas mantém uma horta onde plantam o básico para o dia a dia. Eles plantam basicamente feijão, milho e aipim[4], além da batata doce, da batata, do

[4] Conforme Antônio Candido em seu estudo clássico "Os parceiros do rio Bonito", que aborda o homem do campo caipira e as mudanças em seu estilo de vida, o feijão, o milho e a mandioca, plantas indígenas, constituíam o triangulo básico da alimentação caipira. Os indígenas do litoral norte gaúcho também tinham nestas três plantas a base da sua alimentação.

repolho e outras hortaliças. Em geral, a fonte de renda deles é oriunda de aposentadorias e dos serviços nas empresas de calçados do município. 78% dos que fazem agricultura de subsistência tem menos de 1 ha de terra e mantêm apenas uma pequena horta.

As regiões onde se encontrou o maior número de famílias mantendo a agricultura de subsistência foram Vila Nova (10 residências de 16 pesquisadas) e Pedra Branca (13 residências de 15 pesquisadas). Na Vila Nova, também se registra o maior número de casos que não praticam a agricultura (3 residências de 16 pesquisadas). Nesta localidade encontra-se o maior número de trabalhadores em fábricas de calçados (37,5%) e aposentados (25%). Eles plantam nas horas de folga, tendo que se dedicar de modo mais intenso às suas atividades laborais na indústria. No caso dos aposentados, por já ter garantido o mínimo para a sobrevivência e possuir idade elevada, a agricultura é, para a maioria, apenas para manter uma rotina de trabalho e colher o básico, para não precisar comprar tudo.

Já outros, a minoria, tem a agricultura apenas como uma forma de subsistência por se dedicarem de modo mais intenso a outras atividades como por exemplo à criação de gado, ao eucalipto, ao extrativismo da samambaia e a apicultura. Não se pode precisar se estes agricultores estão abandonando a agricultura ou se estão recorrendo a outras atividades econômicas mais rendosas, mantendo sua pequena plantação. Este tipo de agricultor (pecuarista, plantador de eucalipto, colhedor de samambaia ou apicultor) que tem a agricultura apenas como atividade paralela e apenas como subsistência encontra-se principalmente na Pedra Branca e no Sertão do Rio dos Sinos.

A diferença básica entre estes dois tipos de agricultores de subsistência citados é que uma parte dos agricultores que cultivam apenas para subsistência utiliza parte do produto cultivado, principalmente milho e cana de açúcar para alimentação do gado, enquanto que outra parte tem a sua pequena produção, em geral uma “hortinha”, é toda destinada ao sustento da família. Os agricultores que possuem pequenas hortas preparam a terra na base da enxada. Já aqueles que produzem para a subsistência e têm a pecuária como principal atividade econômica utilizam o arado de boi.

Na região da APA 42,10% praticam a agricultura de forma comercial, isto é, produzem um excedente e vendem diretamente para vizinhos, para armazéns, para atravessadores ou para Ceasa. Em relação à agricultura comercial obteve-se a seguinte freqüência entre as regiões do APA pesquisadas:

- - No Fraga, 7 propriedades de 9 propriedades pesquisadas fazem a agricultura comercial (77,77%);
- - Na Varzinha, 3 propriedades de 9 propriedades pesquisadas fazem a agricultura comercial (33,33%);
- - No Sertão do Rio dos Sinos, 8 propriedades de 12 propriedades pesquisadas fazem a agricultura comercial (66,66%);
- - Na Pedra Branca, 2 propriedades de 15 propriedades pesquisadas fazem a agricultura comercial (11,76%);
- - Na Vila Nova, 4 propriedades de 17 propriedades pesquisadas fazem a agricultura comercial (23,52%).

A agricultura comercial é mais desenvolvida na região do Fraga, onde estão as maiores propriedades da região da APA. Para se ter um exemplo da produção desta comunidade na última safra os agricultores pesquisados comercializaram em média 6 sacas de feijão (360 Kg).

O feijão é o principal produto agrícola da região, sendo cultivado e comercializado em todas as comunidades e propriedades da região[5].Na pesquisa, como já foi citado, notou-se que os agricultores do Fraga comercializaram em média 6 sacas. No Sertão do Rio dos Sinos se comercializou um pouco acima de uma saca, uma saca e meia. Nas demais regiões o índice per-capita comercializado na última safra não passou de uma saca (60 kg).

O milho tem parte de sua produção a comercialização mas também é destinado ao sustento dos animais. Tomando por base as entrevistas com alguns agricultores, pode-se perceber que o milho é cultivado apenas em algumas propriedades, cerca de 23% das pesquisadas. Boa parte da produção de milho não chega a ser comercializada pelo plantador, que a destina diretamente para a atividade de pecuária. Entre as propriedades que comercializaram o produto obteve-se uma venda média de 2 sacas por propriedade. Em geral eles vendem para criadores e armazéns da região.

A mandioca (aipim) é comercializada em pequena escala na região. Em geral, as pessoas plantam bastante o produto, mas ele é cultivado, sobretudo para subsistência. Na pesquisa, encontramos três agricultores que comercializaram o produto em média eles

[5] O feijão é cultivado em todas as propriedades tanto comercialmente como para subsistência.

venderam 3 caixas de aipim. Em geral eles comercializam para pequenos armazéns da região. Eles são agricultores que tem em média 2ha de terras.

A cana de açúcar produzida na região também é em parte utilizada na alimentação dos animais. Na pesquisa encontramos três agricultores que comercializaram cana de açúcar na última safra. Em média eles comercializaram 1/2ha de cana. A venda foi realizada para um atravessador.

A uva é cultivada, sobretudo nas regiões do Fraga e da Varzinha. Nas entrevistas encontramos apenas um agricultor que cultivava o produto. Na última safra sua produção foi baixa e não pode comercializar. Em conversas informais, alguns entrevistados se referiram que havia na região da Varzinha dois grandes plantadores de uva.

Entre as 62 propriedades analisadas, em nenhuma delas encontrou-se algum agricultor cultivando o fumo. Apenas na região do Sertão do Rio dos Sinos, um agricultor mencionou que anos atrás plantava fumo, mas devido ao preço pago pelo produto na região, trocou a cultura pela linhaça e pela vassoura.

Além destes principais produtos citados, encontrou-se na região do Sertão Rio dos Sinos um plantador de banana que comercializou 500Kg na última safra. Também nesta comunidade, exclusivamente, foram encontrados três plantadores e comerciantes de vassoura. Em média eles comercializaram 32 arroubas do produto por propriedade, sendo que apenas um destes agricultores comercializou 80 arroubas. A linhaça é outro produto comercializado na região do Sertão do Rio dos Sinos. Encontrou-se um agricultor que produziu na última safra 18 arroubas.

Uma parte dos produtores que realizam a agricultura comercial (62,5%) se dedica também a outras atividades como, por exemplo: à pecuária, ao extrativismo da samambaia, eucalipto e a apicultura. Esta soma de atividades é o que garante uma maior rentabilidade extra-agrícola. Em geral, o preparo da terra para a agricultura comercial é realizado através do arado puxado a boi, somente três agricultores pesquisados utilizavam o trator.

3.2.5.4 A pecuária

A pecuária é a segunda maior atividade econômica do município. Ela é praticada em todas as comunidade do município.

Os principais rebanhos do município são o bovino, o eqüino, a produção de galinhas, galos e matrizes e a criação de suínos.

A pecuária também é desenvolvida em todas as localidades da APA, sendo distribuída da seguinte maneira conforme a localidade:

- No Fraga, segundo as entrevistas, 4 produtores realizam a pecuária bovina, sendo um com 18 cabeças de gado, um com 22 cabeças, um com 16 cabeças e outro com 50 cabeças de gado;
- Na Varzinha foram amostrados 3 pecuaristas. Dois de médio porte, sendo um destes com 18 cabeças e outro com 22 cabeças e um pequeno pecuarista com 2 vacas e um terneiro;
- No Sertão do Rio dos Sinos encontrou-se 7 pecuaristas, sendo cinco pequenos e dois médio. Entre os pequenos registrou-se um com duas vacas e um boi, um com cinco vacas e um novilho, um com dois bois e uma vaca, um com cinco gados, um com quatro vacas e um terneiro. Já entre os produtores médios da região um possui 16 cabeças de gado e outro 11 cabeças;
- Na Pedra Branca se encontrou três produtores: um produtor com 30 cabeças de gado que comercializa sua produção com o frigorífico, outro com sete criações e outro com 9 criações.
- Na Vila Nova foram encontrados quatro pecuaristas, sendo três pequenos e um médio. O pecuarista médio possui 16 cabeças de gado e produz leite e queijo, já os pequenos, um possui 6 cabeças, outro possui 2 e outro 3 cabeças de gado.

Como se pode notar, na média por propriedade a localidade do Fraga possui o maior número de rebanho bovino, em geral naquela localidade a pecuária é desenvolvida em propriedades de até 50ha. Nas outras localidades também tem alguns produtores com rebanho acima de 15 cabeças, embora praticando a pecuária em propriedades menores que as do Fraga. Em geral, os produtores que praticam simultaneamente a pecuária e a agricultura têm a pecuária com atividade principal e a agricultura como subsistência da casa e para alimentação dos animais, cerca de 56% dos pesquisados têm este perfil. Muitos também praticam outras atividades como formas de extrativismo (exploração da samambaia, o corte do eucalipto) e a apicultura, mas mantém sempre a pecuária como atividade econômica principal.

De outro lado, observa-se também a existência de um grande número de produtores que têm no máximo seis animais. Em conversas informais, estes produtores

nos informaram que periodicamente vendem um animal e em seguida adquirem mais um. Eles buscam sempre manter o mesmo número de animais para que a atividade não se torne muito cara e ao mesmo tempo consigam alguma renda. Eles não vivem única e exclusivamente da pecuária seus sustentos advêm de trabalhos extra agrícolas e aposentadorias. Uma grande parte destes produtores mantém uma vaca de leite e um boi para o arado e não têm condições de vender mais de um animal para obter alguma renda mais elevada. Suas propriedades são muito pequenas o que os obriga a manter o gado em confinamento.

Suinocultura

A suinocultura é desenvolvida em quatro das 62 propriedades pesquisadas. Destas quatro três estão na localidade de Sertão do Rio dos Sinos e uma na Vila Nova. Em média os 4 suinocultores da região possuem 9 porcos cada. O maior produtor encontrado está no Sertão do Rio dos Sinos e possui 23 animais. O comércio se realiza sobretudo para a vizinhança e armazéns, onde eles periodicamente vendem um animal. Não existe venda para frigoríficos de outras regiões.

A suinocultura é uma atividade extra agrícola utilizada por alguns agricultores para obter mais um rendimento. Em outras palavras, ela não é a atividade principal daqueles que a praticam. Eles se dedicam, sobretudo a agricultura comercial tendo aquela como uma atividade secundária.

Avicultura

As criações de galinhas e frangos são desenvolvidas em todas as comunidades da APA. Na pesquisa encontramos 5 pequenos criadores, que mantinham seus animais no pátio, em média com 20 animais. Na Varzinha tivemos contato com um agricultor que tinha cerca de 60 animais, era o único que possuía um galinheiro. Os criadores comercializam os frangos e os ovos na própria região, nos armazéns e na comunidade. Em conversas informais com estes pequenos produtores pode-se perceber que não existe venda para granjas e empresas de avicultura. Conforme informações do anuário estatístico da FEE o número de cabeças teve uma queda de 50% no município nos últimos anos.

3.2.5.5 Outras atividades econômicas desenvolvidas na APA

Apicultura

Segundo dados da FEE, a produção anual de mel de abelha no município, no período de 2002 a 2005 foi de 10.000 kg em 2002, 10.000kg em 2003, 9.000kg em 2004 e 9.500kg em 2005.

A apicultura é desenvolvida por seis produtores na região da APA. Destes 4 produtores, encontram-se na localidade da Pedra Branca, um no sertão do Rio dos Sinos e um na Vila nova. Em média, na última safra eles comercializaram 750kg de mel, sendo que um deles, com propriedade na Pedra Branca chegou a comercializar 1300kg do produto. A apicultura também é uma atividade extra agrícola, dos seis apicultores encontrados na região da APA quatro se dedicam a agricultura comercial, um de forma mais intensa á pecuária e outro á exploração de madeira.

A piscicultura

A piscicultura é pouco desenvolvida na região, na pesquisa encontramos apenas um agricultor comercial e extrativista de samambaia que praticava esta atividade como uma forma de rendimento extra-agrícola. Ele mantinha um açude em sua propriedade onde estava iniciando uma criação de peixes para comercializar. A propriedade fica na região do Fraga. Mas, o fato de encontrarmos apenas um proprietário praticando esta atividade não quer dizer que ela não tenha potencial de crescimento futuro. Segundo a Secretaria de Turismo do Município a demanda por criação de açudes no município é grande e o maquinário da prefeitura não consegue vencer a demanda. O interesse por esta fonte de renda extra-agrícola pode ser recomendável dentro de uma proposta econômica para região que dê primazia pelo meio ambiente.

A exploração da samambaia

Segundo observou GEHARDT et al (2000), num estudo socio-econômico realizado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul sobre o município de Maquine, a extração da samambaia passou a ser hoje a principal estratégia assumida por muitos agricultores do litoral norte visando permanecer na terra e continuar a manter um tipo de relação social vinculado às relações familiares de produção. Conforme o mesmo estudo, o desenvolvimento da samambaia na região do litoral norte foi beneficiado pela diminuição das queimadas e pelo abandono de boa parte das áreas de roça na Mata Atlântida. No caso especifico, da região da APA de Caraá, podemos levantar como hipótese que o desenvolvimento da samambaia tenha ocorrido pelo abandono da cultura extensiva da cana de açúcar.

Na pesquisa na região da APA entre os 51 agricultores da região, encontramos 5 diretamente envolvidos na extração das samambaias e outros 2 que arrendam suas terras para extração. Destes 5 agricultores pesquisados 1 é da Pedra Branca, 2 são do Fraga, 1 de Sertão Rio dos Sinos e 1 da Vila Nova. Na região da APA existem dois grandes comerciantes do produto, um na Pedra Branca e outro no Fraga. Ambos possuem um caminhão próprio para comercialização e compram a safra dos extrativistas do município.

A lógica da produção para estes agricultores que exploram a samambaia é ter esta atividade econômica como um ganho extra. Mas na maioria dos casos, a renda mensal oriunda da exploração da samambaia ultrapassa os ganhos médios mensais com o cultivo de outros produtos. Conforme declarado pelos agricultores estes faturam em média R$ 350,00 com a samambaia e comercializaram na última safra em média 300 malas.

Sobre a exploração da samambaia sobressaí um problema ambiental. Para muitos agricultores o crescimento da capoeira impede o desenvolvimento da samambaia na região, o que faz com que na lógica dos agricultores o processo de regeneração das áreas de capoeira seja um dos responsáveis pela diminuição do crescimento da samambaia.

A atividade de extração da samambaia, que já está sendo regulamentada, é fundamental para o sustento das famílias e geração de renda na região. Para tanto é necessária uma intervenção diferenciada do manejo das atividades relacionadas à extração da samambaia.

Plantação e exploração de espécies exóticas

Face ao elevado potencial de rentabilidade econômica, as culturas do eucalipto, pinus e da acácia vem se expandindo na região. Conforme a Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento e Fomento ao Meio Ambiente do município, a prefeitura distribuiu algumas mudas de eucalipto entre agricultores. Isso motivou que muitos agricultores plantassem eucalipto em suas propriedades.

O cultivo do eucalipto e da acácia na região obedece a seguinte lógica: de um lado o agricultor vê no eucalipto e na acácia uma poupança, pois é só esperar alguns anos e o produto chegará com um preço superior ao dos produtos agrícolas cultivados, por outro lado, é uma forma de segurar o desenvolvimento do mato, pois na concepção do agricultor o crescimento do mato significa, irreversivelmente, perda de área de cultivo.

O plantio do eucalipto é realizado por 6 dos 51 agricultores analisados, e é praticado em quase todas as localidades da APA, mas sobretudo no sertão Rio dos Sinos

e na Pedra Branca. Quatro dos seis plantadores já comercializam a madeira. Na região da Pedra Branca tem uma propriedade com aproximadamente 20ha de área plantada de eucalipto. Esta área é propriedade de uma empresa de reflorestamento. Também na Pedra Branca há um florestamento com Pinus de aproximadamente 140ha, também de uma outra reflorestadora.

A acácia é cultivada por 3 agricultores, dois na localidade da Pedra Branca e um no Sertão do Rio dos Sinos. Não existe uma perspectiva de quantas mudas de acácia são plantadas, mas sabe-se que todos os agricultores que plantam a acácia também plantam eucalipto.

3.2.6 Turismo

Segundo a Secretaria de Turismo do Município de Caraá a cidade é conhecida por suas festas religiosas, onde se desenvolve o turismo religioso, que tem grande potencial de atrair visitantes.

Dentre estas festividades religiosas destaca-se a Festa de Nossa Senhora das Lágrimas que chega a atrair de 10 a 30 mil pessoas. A festa de Nossa Senhora das Lágrimas é realizada a cada último domingo do mês de fevereiro, é comemorada há 112 anos. Os fiéis, atraídos ao santuário, participam de ofícios religiosos, usufruem de atividades como baile, leilão das doações de promessas e do camping às margens do arroio, oferecido pela igreja[6].

Outras festas religiosas menores ocorrem na região da APA e proximidades como: a Festa de São Pedro (no Fraga) , a Festa de Santa Edwiges (no Fraga) e a Festa de Nossa Senhora de Lourdes (no Alto Pedra Branca).

Além destas atividades religiosas destacam-se a Festa do Feijão e a Fest- Cana e o Caminho das Canas, uma rota de turismo ecológico percorrendo o interior do município.Nos Caminhos da cana, turismo rural e ecológico: um roteiro que percorre todo o interior do município, passando por engenhos de açúcar, armazéns, trilhas, cascatas e locais para banho na nascente do rio dos Sinos, em meio a Mata Atlântica. O visitante pode aprender como os produtos são feitos, comprá-los e degustá-los

Abaixo alguns atrativos turísticos da região da APA:

- A nascente do Rio dos Sinos é a grande atração turística da região. Localizada numa área de trilhas penetráveis, a região da nascente tem uma

[6] Sobre a festa de Nossa Senhora das Lágrimas ver: Braga, Reginaldo Gil: Aspectos históricos e socioculturais da festa de nossa senhora das lágrimas in Raízes de Santo Antônio da Patrulha e Caraá, Porto Alegre, EST, 2000.

flora e fauna diversificada rica e exuberante. No local é possível beber a água do rio dos Sinos. No caminho da nascente existem duas cachoeiras, uma menor que tem aproximadamente 20metros, e mais próximo à nascente outra maior com mais de 100 metros de altura;

- A cascata da Vila Nova: Trilha no interior da mata nativa, com início em ponte de madeira ladeada por bambus, destacando paisagens, mirante da cascata com queda d'água de aproximadamente 21 metros, formando um lago próprio para banho. Seqüência paralela ao Arroio do Inácio com observação de espécies nativas como louro, cedro, canela preta, figueiras, palmiteiros, entre outras.
- Museu do Fraga – localizado no entorno da APA, o museu armazena relíquias da imigração italiana na região; acervo de objetos da cultura local e de antepassados, utensílios utilizados na agricultura e na fabricação de casas e ferramentas
- Comunidade da Colônia do Fraga: de identidade italiana, recebe seus visitantes com deliciosa culinária típica, vinho e apresentação do coral e o jogo de mora.
- Aldeia indígena da Varzinha- Na aldeia indígena vivem de 13 a 16 famílias da tribo Mbya-Guarani. Embora sendo uma área de reserva indígena sob responsabilidade da FUNAI, a região tem potencialidade para atração de visitas esporádicas (não uma rota turística) para aqueles que querem saber um pouco sobre a cultura de nossos antepassados. Para tanto, é necessário que estas visitas sejam monitoradas, visando preservação dos princípios de respeito à cultura indígena conforme os princípios do estatuto do índio.

Além dos atrativos turísticos citados acima, a região possui vários riachos com potencialidade de atrativo turístico, dada a beleza natural e a qualidade de suas águas. Por outro lado, a poluição crescente dos riachos é um problema em todas as regiões. O descuido com os riachos poderá ser um fator negativo, visto que causa má impressão aos visitantes. Neste aspecto a questão de saneamento assume papel decisivo na qualidade dos rios e arroios.

Segundo o secretário de turismo, a municipalidade tem realizado as seguintes ações com vista a desenvolver o turismo na região:

- Trilha de visita a nascente do rio dos sinos. O pessoal da secretária da Secretaria da Saúde, bem estar social, secretaria que acumulava a pasta do Meio Ambiente, indica que a falta de um guarda florestal para monitorar os visitantes é uma das dificuldades da trilha se desenvolver como opção turística de maneira mais intensa e racional, com o devido respeito ao meio ambiente.
- Turismo ecológico e turismo rural: nestas áreas foram realizados alguns cursos ministrados pelo SEBRAE. Em relação ao turismo rural, há projeto de visitas às pequenas propriedades. Os turistas ficarão um dia inteiro junto à residência dos agricultores.

De modo geral, o município também tem realizado empenhos para ser reconhecido como um município ecológico, isto é, que prima pela preservação ambiental. Uma destas ações foi a proibição de instalação de indústrias poluentes no município.

3.2.7 Estrutura viária

Segundo dados da Secretaria de Obras do município, a cidade de Caraá tem aproximadamente 500 km de estradas em chão batido.

A região da APA é servida por trechos de 5 estradas principais: a estrada do Sertão do Rio dos Sinos, da Vila Nova, da Pedra Branca, do Fraga e da Varzinha. Nenhumas destas estradas são asfaltadas, mas todas recebem ensaibramento. Estas estradas estão dentro ou nos limites da APA.

As únicas destas estradas que têm ligação entre si são as estradas do Fraga e da Varzinha. As demais têm acesso entre si pelas estradas que costeiam o rio dos Sinos.

Além destas estradas existem pequenas vias de acesso às propriedades e algumas estradas abandonadas. Na comunidade de Alto Pedra Branca existe uma estrada que foi construída pela empresa de reflorestamento na região.

Na pergunta aberta realizada no questionário sobre os problemas do município e da comunidade, aqueles envolvendo as estradas são os que mais aparecem. Dos 62 entrevistados, 22 (35,48%) apontaram demandas relacionadas às estradas da região como principal problema. Para alguns moradores das comunidades das partes mais altas das comunidades o problema principal é que os tratores da prefeitura demoram em arrumar as estradas após as chuvas. Também foi citado o problema do abandono de estradas na região. No Alto Pedra Branca, por exemplo, a estrada que da acesso às casas

da parte alta da localidade passa por cima de um riacho, pouco transitável em tempos normais e intransitável nas épocas de chuva.

Segundo entrevista com o Secretário Municipal de Obras, a secretaria de obras tem realizado a manutenção constante das estradas com o ensaibramento, mas aponta o pouco maquinário disponível na prefeitura para realizar uma conservação melhor das estradas.

3.2.8 Reservas indígenas na APA

Dentro da área da APA localizam-se duas reservas indígenas: a Terra Indígena da Varzinha, com mais de 766ha, compreendendo os municípios de Caraá e Maquine, e a Terra Indígena Guarani da Barra do Ouro com mais de 2266ha, situada nos municípios de Caraá, Maquiné e Riozinho. Ambas as terras são habitadas pelo grupo indígena mbya guarani, e atingem parcialmente a área da APA

Caracterização geral do grupo Mbya-Guarani

Para SHADEN (1974:3), “Mbyá (gente) é a denominação mais usada pelos Guarani conhecidos na bibliografia como Kainguá, Kaivá, e a que os Nhandéva chamam Tambéaópé (‘Chiripá largo’) ou Txeiru, ñaneiru (‘meus’, ou ‘nossos’ amigos)”.Segundo os Guarani, a tradução ‘gente’ para Mbya refere-se à qualidade de humanidade, no sentido da coletividade deste grupo Guarani.

Segundo FERREIRA (2001), no Rio Grande do Sul, os Mbya-guaranis vêm ocupando 23 áreas, entre acampamentos temporários e aldeias permanentes. Contam com uma população de aproximadamente mil indivíduos (FANASA 2000) organizados em 183 famílias. As aldeias mbya-guarani no Rio Grande do Sul se caracterizam por uma população pequena, poucas são as que ultrapassam 100 pessoas. Sua organização social gira em torno da família extensa e da liderança religiosa tradicional e ou política.

Conforme LADEIRA (1989), devido às migrações e à mobilidade entre as aldeias, os Mbya vivem em contínuo processo de reorganização social. E sob o determinador da busca de localização num espaço que facilite o acesso à *yvyju miri,* (‘a terra sem mal’)dão forma e estrutura à sua movimentação.

Quanto à organização econômica, salienta LADEIRA (2001) a agricultura é a atividade estrutural da vida comunitária. O significado da agricultura se encontra na sua própria possibilidade de realização, isto é, na reciprocidade, intercâmbios de sementes e espécies, rituais, renovação dos ciclos. Assim, a agricultura faz parte de um sistema mais amplo que envolve não apenas a atividade econômica em si, mas aspectos da

organização social, e princípios éticos e simbólicos. Conforme Ladeira (2001) pode-se dizer que os Mbya não vivem da agricultura, porém não podem viver sem ela.

De acordo com DELWING et al (2006), num estudo sobre uma comunidade da mesma etnia-indígena em Palmares do Sul, o artesanato é uma atividade de grande importância na comunidade. Os índios só não estão trabalhando na atividade quando não há matéria prima. Cestos de taquara, entalhamento em madeira de motivos, animais como tartarugas, pássaros, onças, tatus, entre outros animais e colares de sementes são os principais trabalhos.

As informações que temos sobre as reservas indígenas foram conseguidas através de contato com um agente da FUNAI, que se empenhou numa pesquisa mais ampla para fornecer os dados que solicitamos.

Registros históricos fornecem elementos de que os Mbya Guarani vivem na região desde 1822, outros remontam ao ano de 1756.

Vivem na reserva da Varzinha em torno de 13 a 15 famílias e na reserva da Barra do Ouro 15 famílias, o que equivale a aproximadamente 80 pessoas. Conforme vimos acima, dada a característica migratória desta etnia indígena, a população tende a sofrer variações.

A habitação se caracteriza por casas de uma peça, cobertas de taquara batida, de chão, sem janelas, com fogo de chão. Barracas de lona preta que seguem dimensões e construção estrutural semelhante a casa original. Usam eventualmente casas feitas por órgãos públicos, mas estas têm servido mais para guardar bicicletas, sacolas, galinhas etc.

Na saúde utilizam a medicina tradicional e a medicina alopática. Tem assistência da FUNASA, órgão do Ministério da Saúde. A Religião Guarani é bem fechada, e não permite a participação de não índios. Eventualmente aceita a presença de evangélicos se estes renderem donativos. A Educação é da própria tribo, que é protegida por lei e é crime achar que outra educação seja pior ou melhor que a deles.

As atividades econômicas principais são a agricultura especialmente o cultivo do milho, da mandioca e da batata. Eles têm a pesca e a caça como uma atividade alimentar e de lazer. O extrativismo da samambaia também se faz presente, em ambas as aldeias, como importante meio de renda-extra agrícola entre as famílias. O artesanato é outra forma de renda bastante utilizado na região. A atividade é toda original da tribo, o Mbya vende artesanato que ele mesmo faz e com modelos originais e técnicas antigas e

corantes eventualmente industriais. Segundo Koch , uma bióloga que realiza pesquisas na reserva mbya-guarani de Riozinho, produzir artesanato, para o povo Mbyá Guarani, é muito mais do que produzir peças a serem comercializadas ou a serem utilizadas na família. Eles são verdadeiros artistas, utilizando recursos vegetais para realizarem os seus trabalhos. Inspiram-se na natureza criando formas em seus balaios e esculpindo em madeira os animais que fazem parte do seu dia-a-dia e que fizeram parte da vida de seus ancestrais. Basicamente, utilizam o bambu (*Bambusa* sp.) e a embira (*Daphnopsis racemosa*) para confeccionar os balaios e a árvore chamada leiteiro (*Sapium glandulatum*) para esculpir os animais. Os Guaranis têm no artesanato a sua grande fonte de realização, de paz. Para eles, criar peças artesanais é mais importante do que trabalhar na agricultura, caçar ou pescar.

A prestação de serviço como diaristas na colônia vizinha e eventualmente distante é outra fonte de renda importante para os indígenas, assim como os programas sociais do Governo como a Bolsa Família e O Fome Zero. A mendicância também é um problema social encontrado entre os mbya-guarani.

3.3 CONFLITOS DE USO

Os conflitos de Uso dos solos na área da APA não se relacionam ao fato de existir a presença da APA, mas às práticas agrícolas historicamente adotadas pela população da área da APA e seu entorno. Um dos conflitos bastante sério é a não conformidade das práticas de uso do solo com a legislação que prevê a manutenção de APP's – matas ciliares, encostas, topos de morros e banhados. Nestas áreas em geral ocorre o desmatamento para plantio de cultivos agrícolas. Cabe salientar que este tipo de conflito não é exclusivo da área da APA, mas amplamente presente em todo o Estado do Rio Grande do Sul. Este conflito além de prejudicar a qualidade dos recursos hídricos degrada o solo, podendo provocar erosões, escorregamentos e alterações de cursos d'água, daí a seriedade com que deve ser tratada a questão de recomposição de matas ciliares e áreas de APP em geral.

Além deste conflito são observados na área da APA os seguintes aspectos negativos:

- Falta de saneamento básico;
- Descarte irregular de lixo;
- Descarte de efluente doméstico direto em rios e arroios, sem tratamento;
- Corte de vegetação nativa;
- Queimadas;
- Problemas relacionados a erosão do solo, principalmente em estradas abandonadas;
- Uso de agrotóxicos de forma irregular;
- Descarte de embalagens de agrotóxico de forma inadequada;
- Coleta irregular de plantas nativas da Mata Atlântica, notadamente a samambaia preta e o Palmito;
- Uso inadequado de áreas de nascentes;
- Invasão de áreas de mata nativa por regeneração de espécie exótica, em especial o Pinus;
- Florestamentos de espécies exóticas sem licenciamento;
- Presença de cães e gatos soltos em áreas da APA;
- Baixo nível de acesso ao sistema de licenciamento ambiental;
- Uso ilegal de áreas de preservação permanente;
- Ausência de mata ciliar em rios e arroios;

- Turismo não controlado na área da cascata da nascente;
- Ausência de estudos de qualidade da água ingerida pela população;

3.4 LIMITES DA APA

A APA de Caraá engloba dentro de seus limites as principais áreas de remanescentes florestais do município de Caraá, bem como a maioria das nascentes do Rio dos Sinos. A área das nascentes assume uma importância fundamental na conservação deste importante recurso hídrico, em face aos eventos que se desenrolaram ao longo do ultimo verão. A mortandade de peixes ocorrida no trecho médio do rio dos Sinos, devido à poluição hídrica, em nada se assemelha a qualidade do recurso hídrico em suas nascentes e ao longo do município de Caraá. Houvesse alguma semelhança e a situação seria alarmante. Com isso a preservação das nascentes do rio dos sinos assume importância vital na recuperação do rio, no seu trecho médio e inferior, pois garante que a água do rio na sua nascente se mantém com boa qualidade. A APA de Caraá se configura desta forma em uma importante Unidade de Conservação com vistas a preservação da qualidade ambiental de uma das mais importantes Bacias Hidrográficas do Estado. O fato de esta APA ter sido definida com limite inferior através de cota altimétrica favoreceu ao processo de preservação das áreas da APA, uma vez que engloba áreas de difícil utilização na agricultura. Atribui-se muito a este fato a integridade dos principais fragmentos de vegetação da APA de Caraá.

Embora em duas áreas a agricultura esteja sendo praticada mais intensamente, Fraga e Sertão do Rio dos Sinos, isto não descaracteriza a APA a ponto de ocorrer uma desafetação de áreas. Ao contrário, tendo em vista os objetivos da APA e a presença de rios e arroios próximos a estas áreas, fica claro a necessidade de se manejar o solo de forma sustentável, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, a fim de garantir a produção e a qualidade do recurso hídrico. Nestas áreas deve ser previsto um programa de assessoramento técnico mais intenso ao produtor para utilização de técnicas de manejo do solo mais condizentes com a área, visando proporcionar a manutenção da atividade agrícola com técnicas mais adequadas.

A permanência das principais nascentes do Rio dos Sinos dentro de uma unidade de conservação, ainda que de uso sustentável, propicia ao poder público municipal e estadual uma atuação mais consistente nas ações de preservação. Contudo a área das nascentes do Rio dos Sinos, junto ao arroio dos sinos, encontram-se dentro de área de terras indígenas sob a administração da FUNAI e regida por legislação aplicada a comunidades indígenas. As terras indígenas de Barra do Ouro e Varzinha situam-se na porção leste da área cortando as nascentes dos arroios no seu trecho superior,

englobando dentro de suas terras a porção melhor conservada da área da APA de Caraá e a maioria das nascentes do rio dos sinos, inclusive a parte superior da cascata do Rio dos Sinos.

A sobreposição de terras indígenas e unidades de conservação não chega a ser uma novidade no Brasil nem ao menos no Rio Grande do Sul, mas o tratamento das sobreposições costuma gerar conflitos que em nada contribuem para a preservação dos recursos naturais, e ao longo do tempo muito pouco se avançou na resolução deste problema se é que houve algum avanço.

Ao abordarmos a sobreposição das Terras Indígenas com a APA, buscou-se desenvolver uma alternativa que ao mesmo tempo em que garantisse os direitos dos povos indígenas, assegurados pela Constituição Federal e pelo Estatuto do Índio, pudesse também resguardar os recursos naturais de grande importância situados na área da APA. Neste sentido ao avaliarmos a sobreposição buscou-se desenvolver na área um zoneamento que mantivesse na área da APA as áreas indígenas, dentro de uma zona chamada de Zona Tradicional e de Proteção da Vida Silvestre. O objetivo desta zona é assegurar os direitos dos índios sobre suas terras e garantir a preservação ambiental, das áreas das nascentes do Rio dos Sinos, desenvolvendo atividades de recuperação e proteção em conjunto com a comunidade indígena.

Com relação aos limites da APA de Caraá, podemos constatar que a área descrita no Decreto de criação não coincide com a área plotada em mapa, com base neste mesmo Decreto. A área da APA descrita é de 8932 ha, porém ao traçarmos os limites da APA a área obtida foi de 8488 ha, uma diferença de 444 ha. Neste estudo a área referida da APA de Caraá foi de 8488 ha, devendo com isso ser readequado o Decreto de criação. Esta readequação, no entanto, não significa perda de áreas protegidas ou desafetação de áreas da APA, sendo apenas uma correção de cálculo matemático de área, com base nos limites estabelecidos pelo Decreto de criação. O Memorial descritivo dos limites da APA de Caraá é apresentado em anexo. Com base neste memorial descritivo deve ser revisto o Decreto de criação da APA.

Conclui-se com isto que a área de APA de Caraá com seus limites atuais além de englobar as principais nascentes do Rio dos Sinos engloba ainda os principais remanescentes florestais do município de Caraá. Desta forma a APA é um importante instrumento de preservação da qualidade ambiental do rio dos sinos e do município de Caraá. Ao se implantar as ações previstas neste plano os objetivos da APA serão

alcançados, tanto no aspecto ambiental quanto no aspecto sócio econômico, garantindo com isso dois importantes fatores: A Proteção dos recursos naturais e o desenvolvimento econômico da população residente na APA, através de programas de manejo focados no desenvolvimento sustentável da população e na proteção e recuperação dos recursos naturais.